你我齊心　救助災損　農業永續向前行

提高救助額度 調降救助門檻 照顧農民

● 因應農業資材價格上漲　● 政府調高救助金額　● 協助局部受災地區農民復耕　● 政府放寬救助門檻

政府用心照顧農民

農民的災害損失，政府感同身受，並已動員人力辦理救助，
協助農民早日復耕、復建，恢復正常農業生產。

農民朋友有災害救助問題，請就近接洽
各縣(市)政府農政單位，或撥
農委會農糧署049-2332380農委會輔導處02-23125812洽詢

農業天然災害現金救助項目及額度（農作物部份）

現金救助項目		救助額度
一、稻米		一萬六千元/公頃
二、雜糧作物		一萬五千元/公頃
三、牧草		一萬零七百元/公頃
四、果樹		六萬元/公頃
五、花卉		六萬元/公頃
六、菇類		五萬元/公頃
七、蔬菜		二萬四千元/公頃
八、特用作物（檳榔及荖藤、荖葉、荖花未辦妥專案種植登記者，不予救助。）		二萬四千元/公頃
九、農作物育苗作業室	全倒	二千五百元/坪
	屋頂吹毀	五百五十元/坪
	苗	十二元/箱
十、蜂箱(每戶救助總金額最高以四萬九千元為限)	全毀	三百八十元/箱
	半毀	一百九十元/箱
十一、塑膠布溫網室	塑膠布（網）	六萬元/公頃
	整體結構	四十五萬元/公頃
十二、水平棚架網室	塑膠布（網）	一萬五千元/公頃
	整體結構	八萬元/公頃
十三、菇舍（傳統式）		二十三萬元/公頃

行政院農業委員會
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN
健康　效率　永續經營

ISSN 1017-0863
GPN：2007900008
定價：NT$30

ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

● 大和農村，再生歷程
● 酪梨新品種－'台農1號紅甘'之介紹
● 優質珍貴之白靈菇介紹
● 感染洋香瓜的病毒種類與病害流行趨勢
● 柳橙果實儲藏期腐敗病害－綠黴病之發生與防治

79
98年9月出刊

第二十卷第三期

中華民國九十八年九月出版

封面說明：本所新育成之酪梨台農1號「紅甘」，果皮圓滑，果肉質地乳酪狀，營養價值高。

◎圖/文 嘉義分所 鍾志明

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：劉大江
總 編 輯：呂秀英
執行編輯：黃淑華、楊舜臣、蕭淑芬、陳盈佑
地　　址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23302301-7456
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓 (02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http://www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世印刷股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號 (04) 22932036
定　　價：NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄
GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　NT$30

目錄

政策報導
大和農村，再生歷程
■編輯室 1
農業研發小故事
水稻育種界的台灣阿信－賴明信的故事
■作物組 編輯室 2
園藝作物
酪梨新品種'台農1號紅甘'之介紹
■鍾志明 林素禎 蔡武雄 3
優質珍貴之白靈菇介紹
■陳錦桐 6
植物病理
感染洋香瓜的病毒種類與病害流行趨勢
■鄧汀欽 鄭櫻慧 廖吉彥 9
柳橙果實儲藏期腐敗病害—綠黴病之發生與防治
■蔡志濃 安寶貞 12
植物保護
台灣南部地區病害診斷鑑定服務常見問題剖析
■洪爭坊 溫宏治 蔡叔芬 15
應用動物
石斛蘭重要檢疫害蟲-石斛癭蚋之簡介
■陳淑佩 王清玲 翁振宇 18
生物資訊
基因是如何命名的－以水稻基因符號為例說明
■魏夢麗 呂椿棠 呂秀英 22
作物育種
胚培養技術在十字花科蔬菜遠緣雜交育種的應用
■邱金春 林楨祐 陳甘澍 林子凱 25
產業推動
特用作物產銷班對農業創新育成中心之認知
■楊舜臣 28
出國報告
赴日研習基轉作物物理與生物性隔離策略出國報告
■陳烈夫 呂秀英 鄔宏潘 林學正 32
專題報導
培養液組成之理論和實際(中)
■沈再發 37
新聞訊息
進口蘋果上常見檢疫葉蟎之DNA鑑定技術
■張淑貞 王清玲 42
鮮C檸檬，美麗一「夏」
■吳宗諺 郭鴻裕 43
重要記事
農業試驗所98年07月至09月重要記事
■編輯室 44

大和農村，再生歷程

花蓮縣光復鄉大和社區　黃淵河　黃玉嬌

大和位於光復鄉南方，嘉農溪南側的沖積扇平原，地勢隨嘉農溪的流向往東傾斜，西南向倚靠中央山脈，東面向海岸山脈，四面皆被青色的山垣圍繞，在日治時期，因此地勢勾起了日人的思鄉情懷，於是喚此地為大和。大和為東部地區重要的客家聚落，早期居民為光復糖廠從事蔗農的工作，這傳統的產業文化，也保存在現在由老戲院改建而成的客家餐廳—「蔗工的厝」。此外本地生態資源多樣，居民也致力於生態環境的推動，包含向耕漁場、蝴蝶生態園區等等，發展生態教育園區、有機蔬果園。大和鄰近的台糖土地，因平地造林的政策，遍植各類樹木，讓兩村皆被一片綠海所圍繞，在台九線的東側，台糖廣達 88 公頃的造林地。

大和地區包括兩村落—大豐與大富，兩村以鐵路作為分界，但實為同一生活圈，故在整合再生促進會時尚稱順利，在地組織包括村辦公室、社區發展協會、富安宮管理委員會等，並且共推在地推廣生態園區以久之棲地保育學會理事長傅元陽出任促進會會長，農村再生的路程遙遠長久，雖然初期大家有著熱忱與期待，但因大和居民多半為年歲已高，傅會長雖然在此耕耘已久，但終究是外地人，部分居民仍對所謂的大和再生計畫心存質疑，所以在溝通協調與人力運用上遇到極大的阻力，然而傅會長以他軍人的堅毅精神與跆拳道教練的魄力，並在在四位村長及理事長協力下，數月後終於在社區籌組了農村再生工班，參與人數達到該區的四分之一，投入於農村再生工作，讓人口高齡化的社區終於動員了起來，並在通過大家認同訂下「老有所終，壯有所用，的社區願景，以社區信仰中心—富安宮為主軸，進行環境改善，居民有的會開貨車、有的會刷油漆、有的會畫畫，大家一起為富安宮換上新風貌，傅會長指揮之餘，也提供數棵誘蝶植物錦上添花，未來，大和地區希望以嘉農溪的水資源，為社區帶入生活、生產、生態三生的價值，以大富國小中棲地營造開始作為起步，未來人人都能因為這潔淨的水而有所改變，不僅僅是在生活上，也能改變大家的觀念，更加的重視環境。

由於社區人口外流及高齡化，本來屬於一個寧靜祥和的社區，但自從以生態減碳造村之後，到現在農村再生試辦，社區已慢慢的覺醒，從花蓮分局獎勵補助的農村再生綠手指計畫中可見，無論是七十幾歲的阿公還是阿嬤，都積極爭取這一個美化居住環境的名額，徐双福老先生，以木芙蓉花道奪下本次特優獎，讓來到大和的人都深受感動，近 300 公尺長的芙蓉花，都由徐老先生每天澆水、施肥，經過尚德街的人們，都不由得為這片美麗的花叢停留駐足。

大和發展已久的生態園區，在傅會長以棲地營造保育的理念經營下，這裡匯聚了蝴蝶、苦花魚、螳螂等不同主題的生態園區，讓雖然平靜安逸的大和，卻是充滿著生機，再者圍繞在台糖造林地的綠海之中，從蝴蝶振翅一飛，到嘉農溪滾滾東流，整個動物、植物、河川、山脈自然生生不息的循環脈動，是大和地區活力展現的最佳見證。（資料來源：行政院農委會）

農業研發小故事

水稻育種界的台灣阿信賴明信的故事

農試所作物組　編輯室

水稻是國人的主食，也是台灣栽培面積最廣的作物，目前台灣地區栽培的水稻品種多達數十種，較知名的品種如台農67號、台農71號、台稉9號、16號、高雄145號及台南11號等，素為農民朋友所熟稔。這些品種皆為農業研究人員辛勤的進行育種工作，歷經多年的血汗付出才有的成果，我們每日飲食日進三餐，更應感恩這些默默在幕後堅持的工作人員，讓我們有機會享用到米飯的香味。

本所作物組稻作研究室副研究員賴明信博士，自民國80年進入本所服務，一路從助理做起，參與本所水稻育種研究與推廣工作。間接參與而由各改良場所登記命名的品種有13個，直接參與育成登記命名的品種有台農71號、台農糯73號及台農75號，對台灣水稻育種具有顯著貢獻。賴博士對於水稻台農71號‘益全香米’的推廣更是不遺餘力，從民國89年台農71號問世以來，栽培面積僅300公頃，短短幾年間已激增至8,000-10,000公頃，而在市面上以‘益全香米’品種行銷的小包裝米品牌更已超過了四十餘個。保守估算‘益全香米’每年增加農民的收益約4.5億元，直接創造的商品價值則高達約44億元，增加的經濟效益近20億元。賴博士對‘益全香米’的推廣，更讓‘益全香米’連續兩年成為農委會主辦的「十大經典好米選拔」，獲獎最多的品種，足見賴博士在水稻推廣上的用心與努力。

除了在水稻栽培上的努力，賴博士在育種上的成績也令人刮目相看。水稻台農糯73號是賴明信博士在93年12月完成命名的品種，以台稉糯1號為母本，以台稉16號為父本，自民國81年二期開始雜交，歷經單株、品系選拔、初級產量比較試驗、高級產量比較試驗、地方試驗評估、田間檢定等過程，耗費10年光陰，才完成命名。之後，賴博士繼續努力於95年培育出兼具抗病、蟲能力的台農75號品種，適合於不噴灑農藥的有機栽培，更是創造了稻作育種研究的另一項高峰。他在研究上的堅持與努力，也獲得行政院農業委員會95年農業實驗研究教育及推廣人員獎的殊榮。

賴明信博士深知農民在水稻栽培管理上的需求，以詼諧易懂的語句，深入淺出的方式將台灣農民栽培水稻遭遇的難題一一化解，不論遠近、不辭辛勞，前前後後接受各地區農會、產銷班擔任水稻栽培講習會講師高達300餘場，因而贏得了「水稻界的台灣阿信」稱號，其講習的專業功力，深獲農民朋友的稱許。他笑著說：「我每場去講習，只要說服其中沒睡覺的十個就好；我就當作自己在跑業務啊！不管是消費端或是生產端我們都提供技術協助」。相信就是因著這樣的熱誠，讓我們得以看見每一個默默從事農業試驗研究工作者認真誠懇的態度，值得我們給予喝采與鼓勵。

園藝作物

酪梨新品種台農1號紅甘之介紹

農試所嘉義分所　鍾志明　蔡武雄
農試所農化組　林素禎

一、前言

酪梨屬於樟科（Lauraceae），學名為*Persea americana*，因其形如梨，果肉如乳酪，台灣稱為酪梨或幸福果。大陸俗稱油梨，日本人則稱為鱷梨，英文稱為 Avocado 或 Avocado pear。酪梨原產南美洲北部、中美洲及墨西哥。中美洲之原住民已經使用酪梨數千年之久，因其粗脂肪含量高，質地似奶油，故被稱之為「窮人之奶油」（poor mans' butter）。

台灣目前酪梨栽培面積約900公頃，主要分佈於台南縣及嘉義縣。主要栽培品種有十種以上，依品種不同，收穫期不一。雖然收穫期可從6月中延展至2月底，但10月至11月上旬間，台灣並無一商業品種會在此時成熟供販賣，因此每年到10月時，部分較無經驗或無誠信農民就提前收穫當時較晚熟品種(如Hall及Choquette等綠皮品種)之果實供給市場。因成熟度不足，致消費者食後印象不佳而產生不敢、不想購買、或甚至提醒其他親朋好友不要買之反應。此種不正常現象，實不利於往後酪梨之銷售量及其合理價格，許多酪梨供貨農民及消費者也深受其害。又11月後，當那些有誠信農民按正確時期收穫晚生品種，供應市場時，有些消費者卻因有買到劣質酪梨果實之印象，而不敢，或拒絕購買，酪梨銷路因而減低，價格隨之低迷，酪梨供貨農民對此結果，常感無奈，苦不堪言。雖然酪梨供貨農民深知其害，也無能解決。可能解決之道，即育成10月至11月上旬間，可正常成熟且外觀皮色可與Hall或Choquette等輕易區別之高品質品種供農民栽培。因有此品種，則農民無需提前收獲較晚熟品種來供應市場，而消費者因而可買到優良品質酪梨，並產生良好印象而繼續購買，酪梨價格自然會隨之平穩提高至合理價格，進而產銷次序可望正常運行，定可避免上述惡性循環現象一再發生，而裨益於供貨農民及消費者。

作　　者：鍾助理研究員志明
連絡電話：05-2771341-565

二、品種育成經過

主要育種程序為從國外引進優良品種，進行生育特性評估，優良母本實生後代選種及評估，品系及地區比較試驗，品種差異特性檢定，申請品種權。

嘉義農業試驗分所之前引進品種中，其中‘露拉’(Lula)(圖一)果皮幾近光滑，淡綠色，果肉白或呈微帶綠色之

黃色。種子大而緊貼果肉，油分8%以上，味道甘甜。在台灣之產期為 10月初至翌年1月中。其成熟果果皮綠色，後熟後呈黃綠色，完熟果耐低溫儲藏。由於‘露拉’除種子較大外其餘特性皆不錯，故民國84年選定露拉為母本，在自然開放授粉下讓其結果，於同年採取種子，播種育苗，85年定植於本分所果園，其中編號85WS7-3D1植株於89年幼年期結束，第一次開花並結果，完熟果之皮色為暗紫色。

民國91至94年起分別於台南縣大內鄉及彰化縣永靖鄉進行地區品系試驗。在各試區85WS7-3D1之表現皆比其他對照品種好。於97年8月以台農1號‘紅甘’提出品種權申請，同年12月獲得品種權。

三、品種特性

台農1號‘紅甘’樹型開展(圖二)，新梢枝條為綠色，幼枝皮孔為綠色，葉對枝角度為向上，葉無茴香味。於3月中旬始花，4月下旬終花。花型為A型(圖三)。於9月中旬，部分較大果實即可收穫，而後可陸續收穫，直到11月上旬。

成熟果之果皮圓滑(圖四)，亮度強，皮孔顏色淡黃，具中度顯著性。完熟時果皮變成暗紫色(圖五)。果肉質地乳酪狀(圖六)，食後有餘甘，果重平均為668.37克，種子平均重為84.33克，果肉率平均約79.24%，粗脂肪含量11.39%。

每100克後熟果果肉含礦物質含量(單位mg)，分別為磷117.33、鉀952.00、鈣10.83、鎂 104.00、鈉10.40、鐵 2.97、錳0.59、銅 0.48、鋅1.45。

圖一、台農1號‘紅甘’母本Lula之果實剖面。

圖二、台農1號‘紅甘’之樹勢開張。

圖三、台農1號‘紅甘’之花序著生情形。

四、栽培注意事項

初期栽培行株距可採用5mx5m，等枝葉互相交錯時再疏去部分植株成5mx10m，等枝葉互相交錯時，再疏去部分植株成10mx10m。本品種開花型屬A型，因此原則上需配植屬B型花之品種(如嘉選2號)，以利授粉結果。在蜜蜂較少地區宜飼養蜜蜂，以利授粉。種植之地宜選擇排水良好，但乾旱時期仍能灌溉之地區。開花前結小果期間需注意炭疽病及毒蛾、椿象等防治。結果期間需注意果實蠅防治或利用套袋防治果蠅。其他管理方法與一般酪梨品種相同。

五、結語

由於酪梨含豐富營養，在金氏世界紀錄中，列為世界上營養最豐富之水果，並可作為保健之功能性食品及主食用。酪梨在水果中最為獨特且出眾，既可當水果也可當蔬菜食用。其果肉含多量之不飽和性脂肪酸（油酸）。果實中含穀胱甘 (glutathione)及維他命E，具有抗氧化作用，可降低體內自由基。富含大量葉黃素(lutein)，可預防白內障之發生。台農1號‘紅甘’是台灣酪梨中，第一個取得品種權登記之品種。由於台農1號之食味佳，肉質乳酪狀，產期9月中至11月上旬，因此消費者在10-11月間仍可享用其高品質之果實。其特殊之產期及暗紫色之果皮，消費者易識別極具市場潛力。如能推廣行銷，可望被大多數消費者接受，台灣整個酪梨產業，會因之更為蓬勃發展，農民及消費者皆能獲得更大受益。

六、誌謝

本品種之育成，承蔡武雄、程永雄2位前分所長之支持，李明香小姐之果實分析及品種特性檢定，及郭淑棉小姐之苗木管理，張錫文先生及林丙南先生之田間管理，謹此致謝。

圖四、台農1號‘紅甘’成熟果之果皮亮麗光滑。

圖五、台農1號‘紅甘’後熟期間，從其果皮顏色從綠色變成暗紫色。

圖六、台農1號‘紅甘’果實剖面及已完熟果，其果肉黃色，質地乳酪狀。

優質珍貴之白靈菇介紹

農試所植病組　陳錦桐

一、前言

白靈菇英文名為white king oyster mushroom，學名為*Pleurotus nerbrodensis*屬於真菌界(Fungi)、擔子菌門(Basidiomycota)、層菌綱(Hymenomycetes)、傘菌目(Agaricales)、側耳科(Pleurotaceae)、側耳屬(Pleurotus)，又名阿魏蘑、阿魏菇、白阿魏蘑、阿魏側耳等(圖一)。白靈菇，又稱白靈芝菇、靈芝菇、雪山靈芝，因顏色潔白、其形狀近似靈芝而得名，故稱白靈菇。其正式學名為『阿魏側耳』*Pleurotus nerbrodensis*，原產於中國西北乾旱荒漠，寄生於藥用植物『阿魏』(Ferula)的根基上，故又名“阿魏菇”，是西域荒漠上大型真菌中的名貴菌種。中國民間稱之為『西天白靈芝』，新疆民間稱為"天山神菇"，專家學者譽之為食用菌家族中的『王子』。白靈菇體形肥大，菇體潔白如玉，肉質爽滑細膩、味道鮮美、營養均衡，是天然營養保健滋補食品。

白靈菇因寄生在藥用植物『阿魏』上，又被稱為阿魏菇或白阿魏蘑，然而其分類學名就有多種如白阿魏蘑，學名*Pleurotus nebrodensis* (lnzengae)Quel。異名*Pleurotus eryngii* var. *nebrodensi* (Inzengae) Quel或*Pleurotus eryngii* (D.C.:Fr) Quel.var. *tuoliensis* Mou. 白阿魏蘑最早記載為*Agaricus nebrodensis* Lanze，後來Ventrurella氏將其歸為Pleurotus屬，Zevakis氏將其定名為*Pleurotus eryngii* var. *nebrodensis*，而Ventrurella氏將其定名為*Pleurotus nebrodensis*，該種主要分布在義大利的西西里(Sicilian)，在以色列、敘利亞、法國等均有分佈和採食的報導，主要季節在秋季；而在塔城、托里、阿勒泰、青河、木壘等地區的山地和山前平原、沖積扇的草原在春季被發現，此野生名貴食藥用真菌，子實體潔白如雪，肉質細膩、肥厚，脆滑濃香，味道鮮美，風味獨特，被譽為“草原上的牛肝菌”。而中國大陸為目前主要的栽培國家，其原始分布主要在於新疆北部的荒漠區；寄生在繖形科植物阿魏(Ferula)，當地人們都知道在每年春季的4～5月份，在阿魏莖基部生長一種美味蘑菇，於是有的成群結隊採集，有的趕車採集，人們稱之為阿魏蘑或阿魏菇，是當地的一種名貴出口產品。而中國鄧叔群先生在1963年加以鑑定並記載於中國的真菌一書中，命名為阿魏蘑菇(*Pleurotus ferulae*)；之後陸續有多位大陸學者如曹玉清、牟川靜和陳忠純等投入馴化與蒐集菌株，1986 年他們在新疆木壘採集到子實體外部形態與菌絲培養特徵上與原阿魏側耳顯著不同，經研究定名為阿魏側耳托里變種*Pleurotus eryngii* (DC.ex.Fr) Quel. var. tuoliensis Mou.n.var.。1991 年陳忠純先生發表了阿魏側耳的研究對阿魏側耳的種屬分類方法，把一些學者提出的不同見解，作了綜述,指出根據阿魏側耳寄主的不同，劃分為三個變種：(1)寄生在阿魏植物 (Ferula) 上的*Pleurotus eryngii* var. *ferulae* (2)寄生在闊葉拉瑟草(Laserpitium latitolium)上的為*P. eryngii* var. *nebrodensis*; (3)寄生在刺芹(Eryngium compestre) 上的*P.eryngii* var. *eryngii*，Bresinky等氏在1987年透過上述不同變種的雜交實驗發現其雜交率降低到16%以下。對於阿魏蘑和托里變種的分類地位和大面積推廣，中國大陸黃年來和卯曉嵐二位菇類專家都非常重視，黃年來先生研究後指出，與阿魏蘑同產於新疆，但分類地位不同的另一個近緣種是白阿魏蘑(*Pleuritus nebrodensis* = *Pleurotus eryngii* var. *nebrodensis*)，卯曉嵐先生從木壘分離的阿魏蘑進行了深入的觀察研究，鑑定為白靈側耳*Pleurotus nebrodensis* (lnzengae)Quel.，商品名白靈菇，記載在2000年出版的中國大型真菌一書中。

圖一、細緻肥厚，潔白如玉，高級食用菇—白靈菇。

作　　者：陳助理研究員錦桐
連絡電話：04-23302301-7530

白靈菇的人工栽培在中國已有10年時間，主要生產地區在新疆、河南、北京、天津、河北、山東等地。售價高極具經濟效益。目前白阿魏蘑品種有三種不同的形態外觀，根據子實體形態特徵，可以清晰地劃分為馬蹄狀品種、掌狀品種和長菌柄漏斗形三種。在中國大陸以掌狀的白靈菇最受歡迎，其次為馬蹄狀(圖二)，而長柄漏斗狀的白靈菇外觀(圖三)與目前台灣的杏鮑菇非常相似，只在菌傘顏色上杏鮑菇略為灰白色呈現差異。

二、白靈菇營養價值研究

《本草綱目》記載：菌能養胃生津，補益提氣，平衡陰陽，清腸補腎，

圖二、太空包培養之馬蹄狀白靈菇。

圖三、瓶栽漏斗狀之白靈菇。

利肝明目。白靈菇的營養價值，含豐富的蛋白質、礦物質、維生素、菌類多醣、粗纖維，及一般蔬菜所缺乏的離氨酸、蘇氨酸、白氨酸等人體必需的多種氨基酸。其氨基酸含量更為其他食用菌之冠，蛋白質含量高達27.14%，含量之高更可與牛肉、豬肉等肉類相比，許多研究結果指出白靈菇子實體的必需氨基酸含量，分別比鴻喜菇及秀珍菇高出4.1%和7.9% 。白靈菇的碳水化合物和維生素含量可以滿足人們每天對鈣和維生素攝取量的需要，特別是白靈菇所含的豐富真菌多醣，更具有增強人體免疫力、調節人體生理平衡的作用。白靈菇含有17種氨基酸，氨基酸總量達10.7%，人體必需的8 種氨基酸含量齊全、豐富，佔氨基酸總量的35%。並且富含維他命C，含量達26.4 mg/100g。白靈菇集膳食、藥用於一身，是一種珍稀的天然保健食品。白靈菇含有豐富的P、K、Na、人體必需的大量元素和微量元素如Ca、Mg、Fe、Zn、Mn、Cu、Co、Ni、Se、Cr 的含量也相對較高, 尤其是含有抗腫瘤元素Se, 鮮菇的含量為0.01～0.02 mg/kg (相當於乾白阿魏蘑含Se 量為0.09～0.19 mg/kg)。白阿魏蘑子實體對重金屬的吸附能力不高，應可符合衛生署食用菇類重金屬含量標準。

三、結語

整體而言白靈菇是一種高蛋白、低脂肪、食物纖維多、富含維生素C、D、E及多種有益於健康的礦物質元素的優質食、藥用真菌，為食用菌家族中的一支新秀，白靈菇自採集馴化栽培至今已有十多年，過去由於兩岸關係，使得交流並不順暢，致使台灣農民難以取得此一菇類種原加以馴化培育，近年有若干農民取得種原於山區嚐試栽培，惟對於此菇甚為陌生，致使栽培並不順利，農業試驗所將著手研究此一菇蕈，除研究相關栽培技術外，未來也將培育改良出新的品種，對於食用菌大家族而言，白靈菇將是繼金針菇、杏鮑菇及白精靈後冉冉升起的另一顆燦爛新星。

四、參考文獻

甘勇、呂作舟. 2001. 阿魏蘑多糖理化性質及免疫活性研究.菌物系統20(2):228－232.

牟川靜、曹玉清. 1987. 阿魏側耳一新變種及其培養特性.真菌學報6:153－156.

卯曉嵐. 2000. 中國大型真菌.鄭州.河南科學技術出版社。

卯曉嵐. 2005.促進食用菌珍品白靈菇的新發展. 中國食用菌標準化生產研討會暨珍稀菇品(白靈菇)交易會論文集。pp.25－27。

陳忠純. 1996. 國阿魏側耳的馴化與栽培.食用菌學報3(4):11－14.

黃年來. 1997. 18 種珍稀美味食用菌栽培. 北京. 中國農業出版社。

董洪新、呂作舟. 2003. 阿魏側耳多糖的分離純化與抗腫瘤活性研究.微生物學通報30(2):16－19.

鄧叔群. 1963. 中國的真菌.北京.科學出版社。

Jia, S. M. and Miao. Qin. 2006. Domestication and Cultivation of *Pleurotus nebrodensis* in China. Edible Fungi of China 25:3－7.

Xiao, S. X., L. W. Zheng., H. Y. Tang. and B. G. Xie. 2003. Nutrient value of *Pleurotus nebrodensis*. Mycosystema 22:213－216.

感染洋香瓜的病毒種類與病害流行趨勢

農試所植病組　鄧汀欽　鄭櫻慧　廖吉彥

一、前言

洋香瓜集中在台灣南部栽培，其中以台南縣市為最大產區，由於週年種植，病毒交互感染，已成生產的限制因子。2006/07年台灣南部冬裡作洋香瓜遭受病毒病嚴重危害，受害面積超過五百公頃，損失達二億五千萬元，經調查研究認為薊馬媒介傳播感染的tospovirus屬甜瓜黃斑病毒(*Melon yellow spot virus*, MYSV)與西瓜銀斑病毒(*Watermelon silver mottle virus*, WSMoV)是主要的致病因子，且證實病毒不經種子傳染，但苗期感染的可能性極大。2007/08年動植物防疫檢疫局成立專案計畫，協助農友預防洋香瓜病毒病為害，以tospovirus為防治目標，經嚴密監控疫情，全面適時防範，使病毒病疫情得以控制。2008年因9月間的連續颱風及進入栽培期後的暖冬現象，使2008/09期的洋香瓜遭受空前嚴重的病毒病為害。

二、感染洋香瓜的病毒種類

目前台灣瓜類上發生的病毒至少有12種，其中感染洋香瓜且較常被檢驗出來的病毒包括：瓜類蚜媒黃化病毒(*Cucurbit aphid-borne yellows virus*, CABYV)、胡瓜綠斑嵌紋病毒 (*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV)、胡瓜嵌紋病毒 (*Cucumber mosaic virus*, CMV)、木瓜輪點病毒-西瓜系統(Watermelon type of *Papaya ringspot virus*, PRSV-W)、南瓜捲葉菲律賓病毒(*Squash leaf curl Philippines virus*, SLCPHV)、西瓜銀斑病毒(WSMoV)、甜瓜黃斑病毒(MYSV) 、及矮南瓜黃化嵌紋病毒(*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV)。在田間CABYV僅由桃蚜或棉蚜以永續方式傳播，帶病毒的蚜蟲可以終生傳播病毒(圖一)。CGMMV可藉由種子或汁液機械傳播。CMV、PRSV-W、及ZYMV經汁液機械傳播外，均可由蚜蟲以非永續方式傳播，蚜蟲在病株上吸食數十秒至數分鐘即可獲毒，也就具有傳播病毒的能力。SLCPHV只由粉蝨傳播(圖一)，MYSV及WSMoV主要靠薊馬傳播。這些病毒為害洋香瓜，罹病較輕者植株出現輕微斑駁嵌紋，植株生育不良，嚴重者葉片及果實畸型或頂芽壞疽及生長停止甚至造成植株死亡，影響品質與產量(圖二)。且所有植株一旦感染病毒即無藥劑可以治癒，唯有防患於未然，針對病毒傳播方式(表一)，適時防治才能避免病害流行。

作　　者：鄧研究員汀欽
連絡電話：04-23302301-7514

三、病毒病害調查

自2007年11月開始調查洋香瓜產區的病毒病發生情形，採集具病毒病

徵的組織材料，進行間接法免疫酵素分析 (indirect-ELISA)，檢驗抗體包括CABYV、CGMMV、CMV、PRSV-W、SLCPHV、WSMoV、及ZYMV。另以簡併式引子檢驗粉蝨傳播的geminivirus之存在。結果如下：

圖一、傳染病毒病的粉蝨及蚜蟲棲息於洋香瓜葉背的情形。

圖二、洋香瓜病毒複合感染造成的病徵，影響品質(左下角)與產量。

(1) 2007年11-12月台南縣將軍鄉西甲村的監測田僅少數CMV及PRSV-W發生，無其他病毒被檢出。

(2) 2008年9月19日調查雲林縣二崙鄉洋香瓜‘秋華2號’，有4-5成植株呈現病毒病徵，檢定主要為CMV及geminivirus引起。9月24日再次調查時植株有恢復的現象，但有PRSV-W及ZYMV新加入感染。10月15日第三次調查，發現約有3成植株已感染geminivirus，經核酸全長解序鑑定是南瓜捲葉菲律賓病毒(SLCPHV)，此外MYSV、ZYMV、CABYV也陸續發生，由於係生長後期才發生，對果實產量及品質影響不大。

(3) 2008年10月20日調查台南縣將軍鄉西甲村洋香瓜‘七股香’品種，因其苗栽時遇颱風，植株生長受影響，而田間粉蝨密度高，採樣調查發現有geminivirus發生，經鑑定亦是SLCPHV，發生率約3成，此外CGMMV、CABYV、PRSV-W也有發生。11月10日第二次採樣調查，其中樣本100%感染有geminivirus，已影響到果實產量及品質(圖三)。

(4) 2008年10月20日調查台南縣將軍鄉廣山村所種洋香瓜‘七股香’品種，由於田區近海風大，粉蝨、薊馬或蚜蟲棲息密度都不高，僅少數植株葉部有疑似病毒病徵，經鑑定也是geminivirus，但無其他病毒發生。本村大多數田區均可避免病毒病危害而順利採收果實(圖四)。

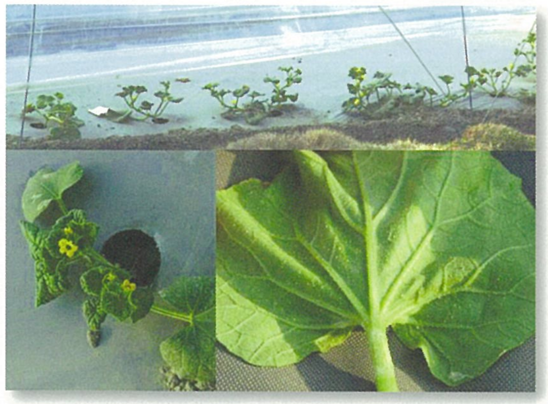
表一 感染洋香瓜的病毒種類與造成病害流行的傳播方式

病毒種類	機械	種子	蚜蟲	薊馬	粉蝨
瓜類蚜媒黃化病毒(CABYV)	－	－	＋	－	－
胡瓜綠斑嵌紋病毒(CGMMV)	＋	＋	－	－	－
胡瓜嵌紋病毒(CMV)	＋	－	＋	－	－
甜瓜黃斑病毒(MYSV)	＋	－	－	＋	－
西瓜銀斑病毒(WSMoV)	－	－	－	＋	－
南瓜捲葉菲律賓病毒(SLCPHV)	－	－	－	－	＋
木瓜輪點病毒-西瓜系統(PRSV-W)	＋	－	＋	－	－
矮南瓜黃化嵌紋病毒(ZYMV)	＋	－	＋	－	－

註：「＋」：表示可傳播；「－」：表示不可傳播。

圖三、SLCPHV感染造成植株無法正常伸展，果實畸型並提早自蒂頭腐爛。

圖四、將軍鄉廣山村近海風大，害蟲棲息密度低，僅少數植株被病毒感染。



圖五、台南市安南區田間粉蝨密度極高，植株定植後第二片本葉即出現病徵。

(5)11月份兩次採樣調查高雄縣岡山鎮洋香瓜，發現田間粉蝨、蚜蟲與薊馬密度都極高，植株生長勢差，病毒病害發生率約4成，經檢測多數為geminivirus，再經鑑定亦是SLCPHV，另有相當數量的CABYV被檢測出來，及部份WSMoV參與其中。

(6)12月18日在台南市安南區發現田間粉蝨密度極高，植株在定植後第二片本葉即出現病徵(圖五)，所採樣本中全數帶有geminivirus，少數複合感染CABYV，但未測出其他病毒。

(7)12月18日在台南市安南區勘查洋香瓜育苗場，隔離網室內已完全防止虫害，育成的瓜苗皆生機盎然，未能採集到病毒樣本。

四、結語

綜合以上調查的結果，洋香瓜病毒病在2008年主要是由粉蝨傳播的SLCPHV所引起的捲葉病，目前未發現其他類型的geminiviruses參與其中，SLCPHV流行有愈南部愈嚴重的趨勢。探討今年疫情失控的原因有以下幾項：(1)類似2006年的狀況因暖冬及南部少雨，洋香瓜田間粉蝨密度高，病毒傳播極快，由北往南蔓延。(2)9月份連續颱風，網室設施或植株受損，劫後的殘株生長勢弱極易罹患病毒病。(3)颱風過後，各農戶的洋香瓜定植日期參差不齊，共同防治推行不易，病毒與媒介昆蟲亦隨之綿延不絕。(4)防治策略偏重在薊馬與tospoviruses，殊不知今年主要病原是粉蝨與南瓜捲葉病毒，防治重點失焦。雖如此，將軍鄉廣山村，由於近海風大，粉蝨、薊馬或蚜蟲棲息密度都不高，生長勢良好，產量完全正常。因此如果田間管理完善，適時噴藥壓制粉蝨成長，即可預防南瓜捲葉病毒的發生。

柳橙果實儲藏期腐敗病害

綠黴病之發生與防治

農試所植病組 蔡志濃 安寶貞

一、前言

柑橘為台灣之重要經濟果樹，根據行政院農業委員會96年農業統計年報，柑橘類的栽培面積為33139公頃，其中以柳橙類栽培面積最廣，佔10072公頃，主要分布於雲林縣3335公頃、嘉義縣1823公頃及台南縣3299公頃。柳橙（柳丁）之產量由於過剩，經常面臨產銷不平衡之問題，因此需積極開拓外銷市場，近年來已逐步開拓大陸市場，但綠黴病 (*Penicillium digitatum* (Pers.:Fr.)) 和青黴病 (*Penicillium italicum* Wehmer) 是柳橙果實最常見的貯藏期病害，更是在外銷上的限制因子。96年外銷柳橙果實曾遭受綠黴菌危害，腐損率過高，造成嚴重之損失，因此本試驗目的即探討綠黴病之發生及病害之有效防治方法。

二、病徵

綠黴病菌可危害所有柑橘品種之果實。於室溫環境（約24℃）下，柳橙果實在染病48-72小時後，表皮出現水浸狀斑點，並長出少許白色黴狀物，之後病斑急速擴大，長滿白色黴狀物，中心逐漸轉為淡綠色（為病菌之分生孢子），後期整個果皮軟化並佈滿綠色孢子（圖一），在果實受震動或有風時，孢子容易脫落傳播；青黴病菌亦危害柑橘類果實，病徵與綠黴病略同，惟病斑為藍綠色。

作　　者：蔡副研究員志濃
連絡電話：04-23302301-7504

圖一、柳橙綠黴病之病徵。

三、發生生態

綠黴病菌與青黴病菌為弱病原菌，不易侵染樹上健壯的綠色果實，當柳橙果實轉色且受傷時才會被感染。綠黴病菌菌絲培養於馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基 (PDA) 時，4℃以下與36℃以上均不會生長，8℃以下與32℃以上生長緩慢，最適生長溫度為24℃。病原菌之主要傳播與侵染器官為分生孢子，靠空氣傳播，一般存在於田間、集貨場、貯藏庫、包裝容器和零售市場，可說是無處不在，從而感染果實，造成損失。綠黴病菌分生孢子在果園土壤內可存活1年以上，為田間感染之初次感染源。當柳橙結實後，病原菌會感染地面落果或侵染樹上受傷的果實，大量繁殖產生分生孢子，成為二次感染源，增加園內的病菌密度，這些孢子隨風飛散而附著於果實上，跟隨柳橙果實採收後一起進入貯藏庫，如果果實碰觸與擠壓受傷，病菌即可侵入感染。樹上的果實轉色後如果受傷，亦可能被感染發病，靠近地面的果實較易發病，尤其是環境衛生差的果園。貯藏或運輸期間，如果環境高溫多濕，發病較為嚴重。當濕度很高時（90%以上），由病果流出的腐爛汁液，也能侵害健全的果實而發病。由人工接種病原菌試驗結果知：柳橙果實經傷痍接種病菌2-3天後即出現病徵，且100%發病；柳橙果實在無傷口情況下，雖然接種病菌，但完全不發病（圖二）。柳橙果實經針刺製造傷口後，接種病菌分生孢子懸浮液後，分別置於4℃至36℃間隔4℃之定溫箱中7天，結果於8℃以下及32℃以上之定溫箱中柳橙不發病，24℃定溫箱中柳橙最快發病，約第3天即發病（表一）。

圖二、柳橙無傷口接種綠黴病菌，不會發病（左）；以針刺柳橙果實製造傷口，再接種綠黴病菌，發病嚴重（右）。

表一、柳橙果實經針刺製造傷口後接種綠黴病菌，置於不同貯藏溫度下之發病結果

接種後天數	果實綠黴病發病率 (%)																	
	4℃		8℃		12℃		16℃		20℃		24℃		28℃		32℃		36℃	
	接種	不接種	接種	不接種	接種	不接種	接種	不接種	接種	不接種	接種	不接種	接種	不接種	接種	不接種	接種	不接種
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	80.0	0.0	100	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	100	0.0	100	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	80.0	0.0	100	0.0	100	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	90.0	0.0	100	0.0	100	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

四、防治藥劑試驗結果

抑制綠黴病菌孢子發芽，結果以25%克熱淨溶液2000倍及41.8%腐絕水懸劑500倍效果最好，次氯酸鈉 (NaOCl) 300 ppm及二氧化氯(ClO_2) 100 ppm效果不好；抑制綠黴病菌菌絲生長，結果以25%克熱淨溶液2000倍及41.8%腐絕水懸劑500倍效果皆好，不過克熱淨之效果優於腐絕。藥劑於果實上之防治試驗：不論先接種病菌再浸藥或者先浸藥再接種病菌，25%克熱淨溶液2000倍效果良好，但41.8%腐絕水懸劑500倍、次氯酸鈉 (NaOCl) 2000 ppm及二氧化氯(ClO_2) 100 ppm皆無防治效果。

五、防治方法

(一)、減少綠黴病等貯藏期病害發生，須從田間管理開始著手。注意田間衛生，隨時清除果園落果與樹上病果，減少感染源密度；注意合理化施肥，增強樹勢，增強果實抵抗力。

(二)、由於發病之主要因子為果實受傷，因此採果及運輸期間應儘量避免果皮受傷。掉落地面的果實易沾黏病菌，一定要捨棄。搬運用的容器最好有柔軟物襯墊內部，避免果實因擠壓受傷。

(三)、避免露水未乾或雨天採果。因果實堆積易造成高濕環境，病菌孢子即容易發芽侵染。

(四)、在最適合採果時期採果，果實之生理狀況與抵抗力較強，尤其是外銷與須經貯藏的果實，可減少腐損率。

(五)、採果後避免立即堆積貯藏。因此時果內水份及膨壓較高，宜待果皮晾乾略為萎縮後再行貯藏，較不易發病。高品質柑果，可以PE塑膠袋單果包裝後貯藏，可以降低病果間的傳染。

(六)、儘量降低貯藏庫與儲運溫度，溫度8℃以下即不發病，並要有適當的通風，勿堆積太多層。

(七)、果品清洗時儘量勿造成傷口，最好用沖洗式清洗，勿用浸泡式。若需長時間貯藏，可配製藥液浸漬，吹乾後貯藏。

(八)、藥劑防治：25%克熱淨溶液2000倍防治效果良好。目前植物保護手冊上推薦40%腐絕可濕性粉劑500倍，並無推薦克熱淨溶液。在外銷柑橘類之農藥殘留容許量「克熱淨」方面：中華民國為5.0 ppm，澳大利亞為5.0 ppm，歐盟為5.0 ppm及日本為1.0 ppm。

六、參考文獻

曾德賜等. 2008. 台灣農產品主要外銷國（地區）殘留農藥容許量手冊. 中華民國97年12月行政院農業委員會農糧署及國立中興大學編印. p.52. 台中.

蘇鴻基等. 2003. 柑橘保護下冊. 植物保護圖鑑系列. p 202-204. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版. 台北.

Barmore, C. R., and Brown, G. E. 1982. Spread of *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum* during contact between citrus fruit. Phytopathology 72:116-120.

Brown, G. E. 1973. Development of green mold in degreened oranges. Phytopathology 63:1104-1107.

Kuramoto, T. 1979. Survival of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* in soil. Sull. Fruit Tree Res. Stn., Ser. B. Okitsu (Jpn) 6:137-149.

台灣南部地區病害診斷鑑定服務常見問題剖析

農試所鳳山分所　洪爭坊　溫宏治　蔡叔芬

一、前言

農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所，位於高雄縣鳳山市，是台灣南部地區農業研究機構之一，研究重點包括蔬菜、熱帶果樹的新品種選育、栽培技術改進、種原保存及病蟲害綜合防治管理技術開發…等，本分所亦設有作物病蟲害診斷服務站，提供農民病蟲害診斷鑑定服務。據統計，自民國94至97年止，病蟲害診斷鑑定服務件數每年平均達250件以上，提供農民、一般民眾及南部地區機關學校等作物病蟲害診斷鑑定及防治諮詢。

二、案例分析

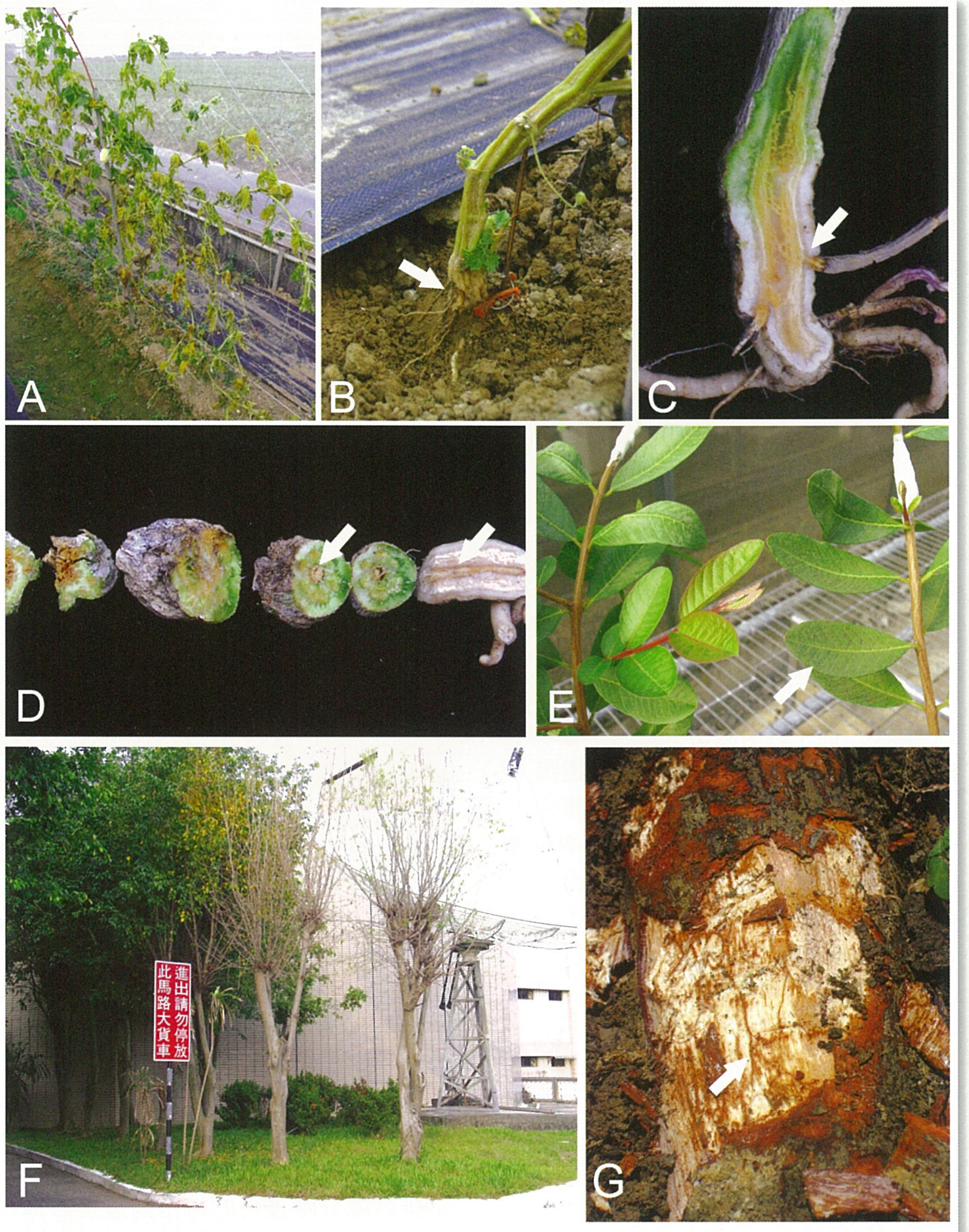
診斷鑑定案件中，常見許多非病蟲害引起的問題，究其原因可能是管理不當，環境改變或生理因子，或其他因素所導致，茲舉數例說明如下。

(一)蔬菜問題-以苦瓜萎凋病為例

苦瓜萎凋病為本省栽培苦瓜的重要病害之一，苦瓜苗期受萎凋病危害時，初期在中午天氣炎熱或乾燥時會呈現葉片下垂，俗稱「睏中午」。中後期由下位葉開始出現葉脈黃化、葉緣向內捲曲焦枯的症狀。至末期新葉黃化萎凋，且莖基部呈水浸狀褐化的病徵，最後導致幼苗萎凋死亡。苦瓜於田間成長期受害時，植株葉片呈現缺水黃化下垂與乾枯病徵(圖一A)，通常部分莖蔓會有半側與萎凋現象，橫切植株受害莖蔓常可見維管束褐化，嚴重時可看到病原菌產生的粉橙色分生孢子，最後導致植株萎凋死亡。

由於國內目前尚無推薦化學藥劑防治本病害，故一般農民都以栽培嫁接絲瓜或南瓜根砧的苦瓜苗來減少本病發生。然而，筆者等曾於田間發現農友栽種嫁接苗時，因覆土高過嫁接接合處而使苦瓜產生不定根(圖一B)，導致病原菌由不定根或嫁接傷口處侵入感染而引起萎凋病；此外，也曾發現苦瓜產生不定根並穿出根砧而導致苦瓜罹患萎凋病(圖一C、D)的案例。因此，建議農民在栽培時須注意覆土以及淹水高度，避免高於嫁接接合處，另外在選用根砧時，亦須注意嫁接砧木的親和性與苦瓜是否會產生不定根穿出根砧等問題，以避免苦瓜萎凋病的發生。再者，筆者等曾由根砧接合處分離獲得的鐮孢菌接種苦瓜及嫁接用的南瓜根砧，結果均不會造成萎凋病，而由苦瓜莖蔓上分離獲得的鐮孢菌分別接種在苦瓜及南瓜根砧上，則可引起苦瓜萎凋病，卻無法使南瓜根砧罹

作　　者：洪助理研究員爭坊
連絡電話：07-7310191-309



圖一、(A)苦瓜萎凋病之病徵，受害植株葉片黃化萎凋，最終枯死。(B)栽培時覆土過高，導致苦瓜長出不定根，成為萎凋病菌侵入感染處。(C)苦瓜的不定根穿過根砧(箭頭處)與土壤接觸。(D)苦瓜的不定根由嫁接處開始向下生長，最後穿出根砧(箭頭處)。(E)番石榴不斷根(左)與斷根(右)處理後，下位葉出現紅色小斑點(箭頭處)。(F)過度密植與管理不當會導致植株生長勢衰弱與病害迅速傳播。(G)褐根病為常見的樹木病害，罹病樹木根部樹皮內側可見黃褐色網紋狀病徵(箭頭處)，可造成植株萎凋死亡。

病。此外，雖然嫁接根砧不會受苦瓜萎凋病菌影響，但其他腐生的微生物可由罹病苦瓜的不定根處進入根砧，導致根砧由內部開始腐爛，而使整株嫁接苦瓜生長勢衰弱、死亡。由此案例，我們可了解正確的栽培管理方法對作物生長的影響頗具重要性。

(二)果樹問題-以番石榴為例

南部地區的果樹，以鳳梨、楊桃、番石榴、芒果、荔枝、蓮霧、印度棗、木瓜及香蕉等為主要栽培果樹。農友們常見的問題除病蟲害之外，尚包括施用農藥及肥培管理等問題。以番石榴為例，在田間問題很多，有的可見植株由下位葉開始出現紅色斑點或斑塊，或由葉緣出現焦枯的情形，有的如葉片黃化或有黃綠相間的斑塊，或果實表皮出現褐色似燒焦的條紋或小紅點等，出現的病徵種類繁多，都需一一去釐清，加以診斷才能確定病因。筆者曾在溫室內試驗，將番石榴進行斷根處理後第2-4天，可看到由數片下位葉開始出現紅色小斑點(圖一E)，數日後，紅色斑點並未擴大，而下位葉則逐漸老化掉落。在此並不是說前面提到各種田間的病徵都是番石榴斷根所致，而是提醒農民朋友們在發現植株生長情形異常時，無須過度恐慌，循正確診斷的程序，發現問題的癥結後再進行處理，會比急病亂投藥更省錢、省力又省時。

(三)園藝栽培樹木問題

許多庭院或公園中種植的園藝樹木，或機關學校內的景觀樹木，如小葉欖仁、榕樹、蘇鐵、緬梔…等，常出現許多令人困惑的問題。筆者等進行現場診斷時，經常可發現葉片黃化掉落、樹勢衰弱，且遭病原菌(圖一F、G)或白蟻危害的問題。經詢問管理者平時的栽培管理狀況時，發現樹木未定期灌溉或施肥，加上不定期修剪與修剪後傷口未予以保護，或是植株長大後生長空間狹隘等因素，加以土壤檢測結果，證實了土壤肥力不足或酸鹼值範圍不適等諸多問題，因而導致樹木生長勢衰弱而容易遭受病蟲危害。這些問題，都可依樹木的不同需求，以適當的管理技術來加以改善。

三、結語

植物與人一樣，需要足夠的生長空間、充分的營養、適當的管理與病害預防工作。當作物出現生長異狀時，農友大都會有藥到病馬上除的想法，對於辛苦耕耘的心血，總是不能白白浪費，但卻因此而常有急病亂投藥的狀況。然而，站在病蟲害防治的觀點而言，農友們如無法輪作，首先必須注意種苗來源是否健康，以避免將病原菌帶入田裡。同時，定期清園處理，做好田間衛生，如此便可降低初次感染源的密度，並有效減少病害發生的風險。其次，平時注意田間栽培管理，適時的進行病害預防措施，均可降低病害發生的機率。當發生問題時，如無法立即判斷是什麼原因造成，最好就近與各作物病蟲害診斷鑑定服務站聯繫，儘速尋求專家協助，有了正確的診斷後，再進行緊急處理，會較急病亂投藥有明顯的效果。以下幾個網站，可提供部分病蟲害管理的資訊，如有需要亦可上網參考。

1. 植物保護手冊：http://www.tactri.gov.tw/htdocs/ppmtable/
2. 農藥資訊服務網：http://pesticide.baphiq.gov.tw/
3. 作物病蟲害與肥培管理技術資料光碟：http://www.tari.gov.tw/techcd/index.htm

石斛蘭重要檢疫害蟲
石斛癭蚋之簡介

農試所應動組 陳淑佩 王清玲 翁振宇

一、前言

在全球國際化與自由化的趨勢下，農產品在國際間的貿易量大幅提昇，使農作物病蟲害的入侵問題日益嚴重。蘭花是我國重要的高經濟作物，其中石斛蘭是中南部常種植之蘭花。為避免石斛蘭種植過程中，受外來害蟲危害，故本文針對在泰國、新加坡等亞熱帶、熱帶地區之石斛蘭重要害蟲—石斛癭蚋說明其分類地位與生態習性及提供防治建議，以供主管機關及農友參考，藉以降低此害蟲入侵及立足我國之風險。

二、分類地位與形態

石斛癭蚋是一種屬於雙翅目癭蚋科(Cecidomyiidae)之昆蟲，其學名為*Contarinia maculipennis* Felt，英文名稱為Blossom midge。此害蟲卵呈橢圓形，長約0.2 mm，無色透明，卵期1天，孵化前顏色變灰白色。蛆狀的幼蟲，初孵化時為透明乳白色，至老熟幼蟲則呈黃色（圖一、二），生長期間為3-4天，蛹為黃褐色（圖三），由地面羽化為成蟲需14-21天（圖四）。石斛癭蚋成蟲體型微小，體黃褐色，雌蟲體長1.5-2.1 mm，翅透明而脈少，多縱脈無橫脈。足細長，脛無距。腹部黑褐色，產卵器長，其長度大於腹部1/2，雄蟲體型略小。成蟲觸角呈念珠狀，鞭節上各有2個節，每節著生2圈環毛。成蟲約存活4天。

三、生態習性

石斛癭蚋原產於東南亞，在泰國、新加坡等國，主要隨石斛蘭切花傳播至其他國家，如美國(夏威夷州、佛羅里達州) (Gagné, 1995)及日本琉球群島等地(Tokuda, 2002) 陸續發生危害。本蟲在泰國終年發生，但由於當地午後經常出現大雷雨，使其害蟲族群不易大幅上升。此害蟲在適宜的環境下，世代重疊，以夏威夷為例，此害蟲全年可見，由卵至成蟲的世代生活數為21-28天。石斛癭蚋之發育、繁殖最適宜溫度為24-28℃，故夏秋季節發生數量大、加上石斛正值開花時期，使其為害更形嚴重。台灣中南部之氣候略似泰國，及此害蟲在10℃之環境下，蛹期可存活超過26天之生態習性，推測此蟲在無防治情形下，應可終年發生。此外，老熟幼蟲爬行至被害花蕾外，進而躲藏於地面化蛹往往使防治之功效打折扣。石斛癭蚋在石斛蘭上之族群於植株開始形成花蕾的期間發生，族群密度隨著植株花蕾茂密而上升，害蟲密度顯著增加。

四、危害情形及寄主植物

石斛癭蚋雌成蟲的產卵器無法穿刺植物組織，但會在幼嫩的花蕾開口的頂端產下多數白色而無法以肉眼觀察的卵，而這些卵在24小時內即行孵化並由花蕾頂端移行入花蕾中。蛆狀的幼蟲以尖銳的口器潛食並危害幼嫩的花蕾，並造成花苞畸形、變色甚而毀損（圖五、六)。危害嚴重時，單個石斛蘭花蕾中甚至有高達20-30隻蛆狀的幼蟲在其中危害。此害蟲的食性雜，根據文獻資料統計，寄主植物已記錄7科13種，主要危害石斛蘭外，其寄主植物亦包括辣椒、番茄、茄子、馬鈴薯、苦瓜、小白菜、鴨腳木、扶桑、茉莉花等。

五、防治與管理

根據記載，常用來防治石斛癭蚋之方法如下：

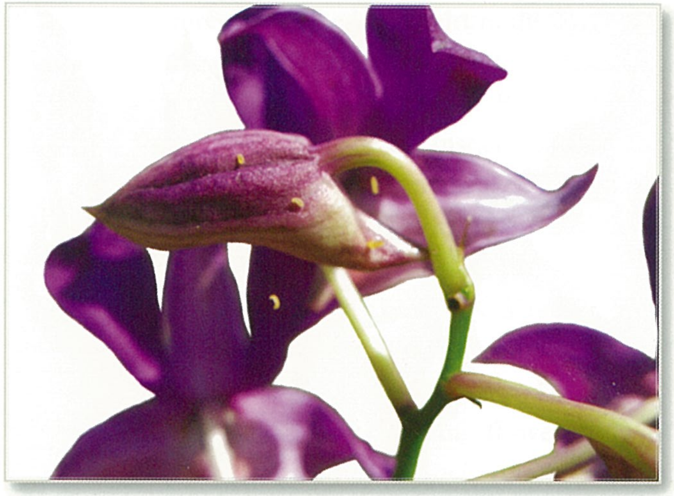
（一）非化學農藥防治法

目前無有效的寄生性天敵能抑制此害蟲。而在地面化蛹之蛹則可能為蜘蛛或螞蟻捕食。

（二）田間管理

對於受害的植株需剪除並包裹在密封的塑膠袋並確定清除，以避免害蟲逸出並進一步降低害蟲感染源。除此外，亦在受害區域附近儘可能避免種植其他寄主植物。

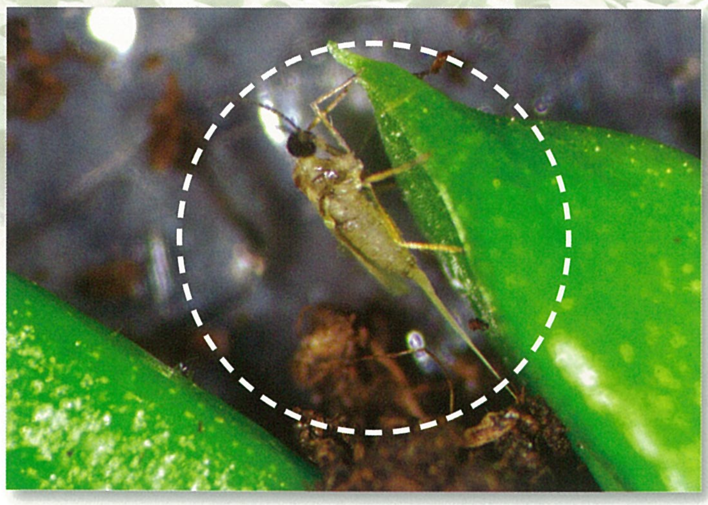
圖一、石斛癭蚋老熟幼蟲形態。



圖二、石斛癭蚋爬出花蕾之老熟幼蟲。

圖三、石斛癭蚋之蛹。

作　者：陳助理研究員淑佩
連絡電話：04-23302301-7624



圖四、石斛癭蚋之雌成蟲。

圖五、石斛蘭遭石斛癭蚋危害狀。

圖六、石斛蘭花蕾遭石斛癭蚋危害造成萎凋腐爛。

（三）化學防治法

由於蛆狀的幼蟲潛食於花蕾中及蛹躲藏於於土壤的習性，故接觸性殺蟲劑對成蟲較有殺蟲效果。在國外已有使用畢芬寧（Bifenthrin）賽扶寧（Cyfluthrin）第滅寧（Deltamethrin）殺成蟲。若防治潛食於花蕾中的幼蟲則需用經由噴灑於葉片移行至其他植物組織的藥劑（translaminar insecticides）或系統性藥劑（sysmatic insecticides）。值得注意的國外的試驗顯示，上述的藥劑可能因無法有效輸導至花蕾而影響毒殺在花蕾中危害的幼蟲。目前美國仍未有官方推薦藥劑，下述的藥劑或可以考慮使用，包括歐殺松（Acephate）、亞滅培（Acetamiprid）、印楝素（Azadirachtin）、益達胺（Imidacloprid）及昆蟲生長調節劑的百利普芬（Pyriproxyfen）。此外，在台灣使用賽滅淨（Cyromazine）對於非洲菊斑潛蠅等具良好防治效果，由於此藥劑具較佳滲透性及不影響其他非標的生物之特性，故或可考慮此種藥劑對石斛癭蚋的防治。但日後若需施用任一藥劑時，應小量先行試用於植株，以不產生藥害為必要之條件。

（四）物理防治法

利用害蟲對顏色的偏好性，可試用黃色黏板懸掛於石斛蘭頂端花蕾附近誘殺成蟲，以降低害蟲後代族群。

六、結語

石斛蘭花蕾過去很少受到害蟲大量危害，但石斛癭蚋可在石斛蘭花蕾盛開時期繁殖的密度極高。觀賞植物業者在選購石斛蘭時，勿選購帶有此害蟲的苗木及切花，而已感染的花梗應予以密封及銷燬。至於栽培業者的防治管理策略建議如下：

（一）被害殘留植株花梗應儘快隔離、燒燬並掩埋。

（二）此種侵入性害蟲，會隨被害植株移動，因此引進植株時要採用無此害蟲感染之健康植株。

（三）對於栽培園已感染石斛癭蚋之植株應徹底防治，對於受害植株花梗需剪除並包裹在密封的塑膠袋並確定清除，以避免害蟲逸出並進一步降低害蟲感染源。

（四）儘可能避免種植石斛癭蚋之其他寄主植物如番茄及朱槿等。

（五）選擇性使用藥劑以保護捕食性天敵。

七、參考文獻

CAB International, 2006. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International

Gagné, R. J. 1995. *Contarinia maculipennis* (Diptera：Cecidomyiidae), a polyphagous pest newly reported for North America. Bulletin of Entomological Research. 85：209-214.

Goffau de, L. J. W. 2002. *Contarinia maculipennis* in an orchid culture. *In*: Ackerman, R.A., B. Aukema, M. E. C. Hamers, N.M. Horn, G. Karssen and N. Klijn (eds), Diagnostic Activities Plant Protection Service. Annual Report 2001. Verslagen en Mededelingen, Nr. 219：56-58.

Osborne, L. S., E. R. Duke, T. J. Weissling, J. E. Pena, and D. W. Armstong. 2001. A serious new pest is causing significant problems for *Dendrobium* and *Hibiscus* growers. University of Florida. http://mrec.ifas.ufl.edu/pestalrt/midgefin1.htm. Also published In：Felter, L., T. Higgins, and N. Rechcigl (eds.), Proceedings, 17th Conference on Insect and Disease Management on Ornamentals. February 25-27, 2001, Orlando, FL. Society of American Florists, Alexandria, VA, 21.

Tokuda, M., J. Yukawa, K Yasuda, and R. Iwaizumi. 2002. Occurrence of *Contarinia maculipennis* (Diptera: Cecidomyiidae) infesting flower buds of *Dendrobium phlaenopsis* (Orchidaceae) in greenhouses on Okinawa Island Japan. Applied Entomology and Zoology, 37 (4)：583-587.

Uechi, N., M. Tokoda, J. Yukawa, F. Kawamura, K. K. Teramoto, and K. M. Harris. 2003. Confirmation by DNA analysis that *Contarinia maculipennis* (Diptera：Cecidomyiidae) is a polyphagous pest of orchids and other unrelated cultivated plants. Bulletin of Entomological Research. 93：545-551.

應用動物

基因是如何命名的 以水稻基因符號為例說明

農試所作物組 魏夢麗 呂椿棠
農試所技服組 呂秀英

一、前言

基因是生物遺傳的單位，當不同的學者研究相同的基因時，若是不同學者給予這個基因不同的名稱，就會造成一個基因有好幾個名稱及符號，進而引起混淆。因此，各研究機構都趨向以共同的、普遍的、科學的制度來命名基因符號，以利於基因之結構、功能及演化研究上的學術交流，同時讓基因組資料庫中基因相關資訊的搜尋變得更有效率。水稻是世界主要糧食作物之一，水稻基因組研究一直以來受到全球之重視，也是最早完成定序的作物，因此藉由知道水稻基因符號的命名原則，將有助於瞭解一般基因是如何命名的。

二、水稻基因命名原則的歷程

基因命名以使用共通的國際語言（英文）為最佳，同時基因的名稱要能說明表型 (phenotype) 或傳達基因的功能或特性。1957年首先由國際遺傳符號及命名委員會 (International Committee on Genetic Symbols and Nomenclature, ICGSN) 正式發表細菌、植物、老鼠及人類的遺傳符號的命名準則，之後許多物種的命名規則也都已被模式化。但是隨後人類、老鼠及其他物種的研究團體及人員分別在各專屬網站或出版的科學期刊上，又紛紛提出修正版本，分別建立個別物種的基因符號之命名標準原則，基本上仍是以ICGSN所提出的準則為主體架構。水稻基因的命名是於1963年根據ICGSN會議通過，而後經聯合國農糧組織 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) 的國際稻米委員會 (International Rice Commission, IRC) 加以補充，才有了明確規範。歷經二十多年後，由於水稻遺傳研究之快速發展，使得水稻基因的符號與命名規則有重新審視和修改之需要，因此再於1986年由水稻基因符號、命名及連鎖基因委員會(Committee on Gene Symbolization, Nomenclature and Linkage, CGSNL ; http://www.shigen.nig.ac.jp/rice/oryzabase_submission/gene_nomenclature) 再行修正，主要以描述基因相關表型作為水稻基因命名及基因符號的規則，在2004年12月水稻基因組定序草圖完成之前，一直被水稻研究人員廣泛採用。由於基因的分子生化特性日益受到重視，隨著更多新的檢測方法，針對基因的定性描述也越來越多，因此 2004年國際水稻基因組定序團隊(International Rice Genome Sequencing Project, IRGSP) 在日本筑波所舉行RAP-1會議中建議增修水稻命名規則，希望它能反映出特定遺傳背景之等位基因及基因生化特性。於是CGSNL又在2005年完成水稻基因命名規則的修改，更新文件中除了原有外表型變異的描述外，也參考其他模式生物命名規則的作法，增加了DNA、RNA及蛋白質序列等訊息來描述基因的標準規則。

作　　者：魏助理研究員夢麗
連絡電話：04-23302301-7128

三、水稻基因命名與基因符號的一般原則

現行水稻基因及基因符號命名的一般原則整理如下。

（一）基因全名：命名的基因必須是經過合理證明獲得已存在之基因，所有新發現的基因應先至CGSNL註冊，以避免發生重複和名稱混淆之問題。基因的全名由名字 (name) 和1-3個數字基因座位點指示符號 (locus designator) 組成；其中名字要能說明表型或傳達基因功能或特性，至於基因座位點若最初發現基因時還未知則將符號設為1，往後陸續發現與該基因具相似特性的新基因，再由CGSNL按順序賦予該基因一個新的座位點指示符號。基因的名字以大寫斜體英文表示，與座位點指示符號書寫同一行並中間留一空格，例如脫粒性基因 *SHATTERING 1*。

（二）基因符號：是基因全名的縮寫，其由基因分類符號 (gene class symbol) 與基因座位點指示符號 (locus designator) 兩部分組成。基因分類符號以2-3個字母縮寫而成，並儘可能表達其功能與特點，且一律以大寫斜體字母表示；基因座位點指示符號由1-3個數字組成，與基因分類符號之間不需有空格。例如脫粒性基因*SHATTERING 1*，其符號為*SH1*。但對於命名原則尚未確定前的舊有基因符號，即使不符合現有規則仍予以保留，例如糯稻胚乳基因*GLUTINOUS ENDOSPERM*早期符號為*WX*，現仍保留並書寫成*WX1*。

（三）等位基因：等位基因的全名和符號都以小寫斜體字表示，並分別用大、小寫字首來區分顯性及隱性基因。例如水稻抗白葉枯病之顯性基因*Xanthomonas campestris pv. oryzae resistance 13* 的符號為 *Xa13*，而隱性

水稻基因小百科

水稻有12條染色體，每條染色體色編序有千萬個鹼基。自1998年開始，全球計有美國、日本、中國、台灣、法國、印度、韓國、泰國、英國、巴西等10個國家參與水稻基因組定序研究工作。參與的研究團隊共同約定以相同的實驗材料進行基因組定序工作，並將定序資料公開於網路上供研究者使用。在參與計畫的國家中，除日本、美國、法國、中國和台灣5個團隊獨立完成1條或1條以上的染色體基因定序外，其他國家都以合作方式完成某一條染色體的基因定序。我國水稻基因定序工作係由中央研究院植物所研究團隊，於2004年完成第5條染色體約3千萬鹼基對的定序，準確度高達 99.99%。

水稻基因組的奧秘被初步揭開，科學家驚奇地發現，水稻基因總數竟然是人類基因組基因數目的約兩倍，人類基因大約3萬到4萬個，而水稻的基因有4萬6千到5萬6千個。但是水稻基因是所有穀類作物中基因數最小的，玉米基因數是它的6倍，小麥是它的40倍，這打破了過去大眾潛意識中存在的“生命越高級，基因數越多”的認知。水稻是禾本植物的代表，水稻在基因方面同其他重要穀類非常相似，因此水稻被視為研究穀類作物最好的模式。

基因*xanthomonas campestris pv.oryzae resistance 13* 的符號為 *Xa13*。

（四）非等位基因但基因表型相似(包括重複基因及互補基因)，則在基因符號後加一短橫線再標以不同的字母或數字。例如水稻雜種弱勢基因*HYBRID WEAKNESS(LEATHAL)-C1* 及*HYBRID WEAKNESS(LEATHAL)-C2* 是兩個互補基因，符號分別為*HWC-1, HWC-2*。

（五）數量性狀基因座 (quantitative trait loci, QTL) 的基因，在基因符號的最前面加小寫q。例如水稻營養生長期基因*BASIC VEGETATIVE PHASE (QTL)-4*是數量性狀基因，其符號為*qBVP-4*。

（六）當一個新發現的基因若與先前已發表基因的等位關係尚未確定前，則在基因符號後加上 * 或 (t)，表示暫定。例如水稻抗白葉枯病顯性基因的符號*Xa25(t)*，一旦該基因的等位關係確定後，才會將 * 或 (t) 移除。

四、結語

隨著科技進步，各物種的研究團體在其專屬網站及期刊上，對於基因符號及命名的原則仍不時提出修正。但這也造成在各不同期刊上新舊名稱或符號混合使用，因此常會造成讀者混淆不清而感到困惑。生物科學領域研究中使用基因符號的頻率很高，為有利研究的進展及學術交流，研究人員應該採以共同的科學制度來命名基因，這也是目前各研究團體的共識及仍繼續積極努力達成的目標。最後在此提供生物基因命名的幾個重要網站，如表一所列（本文同步刊登農政與農情月刊第206期）。

五、參考文獻

International Committee on Genetic Symbols and Nomenclature. 1957. Int. J. Sci. Biol. 30:1-6.

Jaiswal, P., A. Yoshimura, T. Kinoshita, Y. Yamazaki, R. Bruskiewiz, G. Liu, Y. Nagato, M. Yano, Q. Zhang, and S. R. McCouch. 2006. p.1-25. in Rice Gene Nomenclature Document.

Kinoshita T. 1986. Rice Genet. Newsl. 3:4-8.

Zhang, C. 2004. Acta Editologica 16:262-263.

表一、生物基因命名的重要參考網站

網 站 名 稱	網 址
水稻基因符號、命名及連鎖基因委員會 (Committee on Gene Symbolization, Nomenclature and Linkage, CGSNL)	http://www.shigen.nig.ac.jp/rice/oryzabase_submission/gene_nomenclature
水稻資料庫(Oryzabase)	http://www.shigen.nig.ac.jp/rice/oryzabase_submission/gene_nomenclature/
人類基因體組織 (Human Genome Organization, HUGO)	http://www.genenames.org/ guidelines.html
老鼠基因組資訊網 (Mouse Genome Informatics, MGI)	http://www.informatics.jax.org/mgihome/nomen/
玉米遺傳及基因組資料庫(Maize Genetics and Genomics Database, MaizeGDB)	http://www.maizegdb.org/maize_nomenclature.php
阿拉伯芥資訊網 (Arabidopsis Information Resource, TAIR)	http://www.arabidopsis.org/info/guidelines.jsp

胚培養技術在十字花科蔬菜遠緣雜交育種的應用

農試所鳳山分所 邱金春 林楨祐 陳甘澍

農試所作物組 林子凱

一、前言

十字花科蔬菜屬於種子繁殖作物，台灣選育的蕓苔屬蔬菜多具有早生、耐熱及品質優良的特性，不僅是國內最大宗蔬菜，每年也有大量種子外銷至東南亞國家。豐富的種原庫是作物育種成功的利器，尤其在講究專利權的今日，培育自有的優良品種即握有產業的優勢。蔬菜育種人員除了在蕓苔屬的亞種間進行品種改良研究外，遠緣雜交更是種(屬)基因轉移的一條重要途徑，經由遠緣雜交可以獲得品種間雜交難以得到的基因類型，尤其在雄不稔系育種中，遠緣雜交更是蔬菜獲得雄不稔特性的重要途徑。

二、遠緣雜交擴大植物種(屬)間的基因轉移

自然界植物間存有許多自花或異花不親和的現象，不親和的原因有因花粉管不能萌芽，或花粉管萌芽後無法進入珠心受精作用；有些雖可受精但受精卵卻發育不良而中途夭折，或即使受精卵順利發育成胚或種子，但種子播種後卻不會發芽等。由於遠緣雜交的親本之間其遺傳關係相對較遠，兩親本往往因為染色體同源性低，植物染色體經過減數分裂後無法正常配對，導致無法形成較多的二價體數目，因此遠緣雜交過程中會出現各種障礙，包括有雜交不親和、雜種胚敗育衰亡和雜種不育等，造成遠緣雜交失敗，這也是一般的人工雜交技術較難培育出遠緣雜種的原因。雜種胚的敗育是指雜交的障礙發生在受精之後，其表現分為三種情況：植物在雙受精後，雜種胚和胚乳不能正常發育，有的雜種胚分化受到抑制；雜種胚可以正常分化發育，但是雜交種子接近成熟時，雜種胚死亡；雜交種子雖然有胚，但不發芽，有的雖能發芽，但苗期死亡，不能成株。為了解決上述雜交不親和現象，發育初期的幼胚培養是優良途徑之一，尤其種間雜交，常需要借助胚、胚珠或子房的培養，以避免雜交胚的萎縮退化，目前國內外在十字花科作物遠緣雜交上均有成功的案例。

作　　者：邱助理研究員金春
連絡電話：07-7310191-707

三、植物組織培養胚拯救技術

隨著生物技術的發展，克服遠緣雜交不親和性的方法越來越多，尤其是植物組織培養技術的建立和不斷改良，使得子房培養、胚珠培養和胚培養等胚拯救技術在遠緣雜交育種中得到了廣泛應用。胚拯救技術是在適當時機下將子房、胚珠或雜種胚切離母體，在無菌的

條件下放在人工製備的培養基，置於適當的營養組成份及適宜的溫度、光照等生長條件進行培養，使它再生成植株。子房培養主要用來克服早期胚敗育(圖一)，對於已發育至心型至魚雷型期的雜種胚，通常直接摘取受精胚進行胚拯救。由於親本之間的親和力低，遠緣雜種胚的分化受到抑制，其發育通常比正常胚弱小，對於在球型或心型胚階段即發生敗育的遠緣雜種胚而言，很難從子房中直接剖離出幼胚進行胚培養，在此種情況下初期可以先摘取整個子房進行培養，而在子房培養後期再將胚珠或胚切離出來轉移到新鮮培養基上繼續培養。

圖一、子房培養主要用來克服早期胚敗育。

圖二、受精胚摘取時間是遠緣雜交胚培養成功與否的關鍵因子之一。

雖然經由遠緣雜交可以擴大植物種(屬)間的基因轉移，獲得品種間雜交難以得到的基因型而進行作物品種改良，然而影響子房培養、胚珠培養和胚培養成功與否的因素很多，尤其是種間雜交的親和性及胚珠退化時間會隨著雜交組合親本的不同而有差異，親本的基因型對其有很大的影響，在雜種胚敗育發生之前，掌握適當的受精胚摘取時間是影響胚培養成功與否的關鍵因子之一(圖二)。此外，培植體對培養基組成的要求也會因為不同基因型親本和雜交組合，與培植體切離母體時胚的發育程度而有差異性，如在早期幼胚時期即切離母體培養，通常需要較多的外源生長物質，培養基組成份較為複雜；而越接近成熟的雜種胚培養，則對培養基內生長物質或複合添加物的要求較少。

四、十字花科蔬菜遠緣雜交育種

十字花科植株具有明顯的雜種生育優勢與生長整齊一致的優點，使得一代雜交種(F_1)已成為十字花科蔬菜栽培主流，然而花器小，人工除雄不易，因此F_1種子生產成本極高。為了簡化採種過程，提高育成效率及生產力，利用具有自交不親和性或細胞質雄不稔性基因親本培育優良F_1品種，已成為十字花科蔬菜育種趨勢。惟國外成功開發的雄不稔系大都受到專利權的保護，因此育種人員均致力於尋找本土自交不親和性或細胞質雄不稔性基因的種原，遠緣雜交胚培養技術的建立，可以使育種者辛苦發現的雄 稔種質能擴大應用於不同的蔬菜作物之間。

作物育種

蕓苔屬植物是遺傳類型極其豐富的族群，為種間雜交或近緣屬間雜交創造新品種提供了深厚的遺傳背景，近年來各國對蕓苔屬植物亞種間和種間以及十字花科其他屬間雜種胚培養、子房培養進行了廣泛的研究，並培育出了許多種(屬)間新品種或品系，例如甘藍型油菜(*B. napus*)是由*B. campestris*和*B. oleracea*交配後產生之異質四元體(amphidiploid)，*B. napus*雄不稔特性可以藉由遠緣雜交轉移至青花菜(*B. oleracea* var. italica)自交系中，蘿蔔的線蟲抗性基因可以經由屬間雜交導入甘藍型油菜中。緣於此，經由雜交胚拯救技術，我們初步分別獲得芥藍(*B. oleracea* var. alboglabra)與甘藍型油菜、花椰菜(*B. oleracea* var. botrytis)與青梗白菜(*B. campestris* var. chinensis)、花椰菜與芥菜(*B. juncea*) (圖三～五)、等三個新種間雜交種，新類型蔬菜的開發可以輔助傳統蔬菜育種，提供育種者更多樣化的材料選擇。此外，我們以具雄不稔性之芥藍與蘿蔔為育種親本，正嘗試將不稔性基因導入其他蕓苔屬蔬菜，以期能將雄不稔種質擴大應用於十字花科蔬菜育種。

五、結語

胚拯救技術不僅使過去人工雜交難於獲得雜種的遠緣雜交獲得了雜種，而且大大地提高了獲得遠緣雜種的頻率，這對於開發與利用植物遺傳資源培育新品種和新類型蔬菜，開闢了一個新途徑，使日趨成熟的胚拯救技術能成為十字花科蔬菜育種的重要輔助手段。

圖三、胚拯救培養可以克服雜種胚敗育進而開創新品種(圖為*B. oleracea* var. alboglabra x *B. napus*)。。

圖四、蕓苔屬種間雜交種(*B. oleracea* var. botrytis x *B. juncea*)。

圖五、蕓苔屬種間雜交種(*B. oleracea* var. botrytis x *B. campestris* var. chinensis)。

特用作物產銷班
對農業創新育成中心之認知

農試所技服組 楊舜臣

一、前言

自科學基本法頒布後，農業研發成果改以有償方式為之，農業試驗改良場在技術移轉與推廣上，已面臨改變。

以往農業試驗改良場所之輔導對象為農民與產銷班，以進行技術指導、諮詢診斷、經營管理等服務，提昇其營農能力。至97年6月，農業產銷班已達6,274班，整合與分工以提昇其營運績效，仍有很大的發展空間。是故，若能輔導績優產銷班轉型為公司（整合未轉型之同類別產銷班為其下游之合作業者，促進產業發展），則可自主性、主動性為自己的產業奮鬥，跳脫政府補助的刻板印象，提昇產業之競爭力。

二、產銷班之經營現況

目前全省大大小小產銷班已經超過六千多班，除了果樹、蔬菜、花卉、稻米、雜糧、特作外，也涵蓋乳牛、養羊、養豬、養雞、養蜂、水產等產業，性質各異，種類不一，其中經營良好的，多為具公司體制或兼有農場性質組織者。

自民國82年全面整合重點產業班組開始，歷經多年的積極推廣，其成果距離經濟性理想仍有落差，根據陳尚蓉等研究，主要癥結在農業產銷班介於非正式組織及公司法人之間，班員間缺乏明確的權利義務關係，在結構上不利於企業化之經營。

而促使農業產銷班轉型，除本身體質與意願外，如能提供一孵育平台、專業服務，包括技術、經營管理、智慧財產、商務及法務等，應可加速其轉型，提昇其產業之競爭力。

三、育成中心之發展現況

我國育成中心發展起始於1996 ，至今已屆10年，結合政府、學術研究與民間的知識與研發能量，全國各地已設 95 所育成中心，培育逾2,300 家中小企業，不但是各企業誕生及轉型的主要助力，也有效整合在各方面的培育政策及輔導，進而強化育成中心和地方與相關產業互動。

行政院農業委員會已分別成立農業、畜產、水產等創新育成中心，有鑑於農業產業的個別規模及特殊性有別於工商界進駐創新育成中心以公司為主模式，農業創新育成中心更應思考其服務對象及所能提供之服務，因此，以農業產銷班為輔導對象，有其必要性。

若能藉由農業創新育成中心所提供之服務，除可進行技術媒合、產學合作研發、技術諮詢服務等，更能重建農業產銷班體質，使其更具規模性與制度化，並提供各項資金管道，壯碩其組織營運能力。

四、調查對象

2007年各國健康食品的銷售額分別為美國839億美元，歐洲705億美元，日本430億美元，中國大陸110億美元、台灣337億台幣，健康食品市場有很大的發展空間。 本文以特用作物產銷班為調查對象，因特用作物較其他農作物具高產值，易開發各項保健產品，亦需進行合作研發，為潛在可能進駐農業創新育成中心之客戶群。總計發送321份問卷，回收88份問卷，回收率為27.41%。

五、研究結果

(一)受訪者對農業創新育成中心認知程度

1.在對農業創新育成中心的瞭解程度問項，有19.4%的受訪者了解，有47.7%的受訪者稍微了解，有高達33%的受訪者不了解，顯示農業創新育成中心的概念尚在起步階段。

2.在農業創新育成中心提供進駐空間、商務、技術、人力及資訊支援等服務，對於其進駐育成中心之意願問項，有71.6%的受訪者認為有吸引力，顯示農業創新育成中心提供之服務對於產銷班進駐具吸引力。

3.在進駐農業創新育成中心需支付租金，是否會影響其進駐育成中心之意願問項，有高達71.6%的受訪者認為有影響，僅有5.6%的受訪者認為無影響，顯示支付費用仍是進駐門檻之主要因素。

4.在對於行政院農業委員會農業科技產學合作計畫的瞭解程度問項，有17.1%的受訪者了解，有42.9%的受訪者稍微了解，有42%的受訪者不了解。

5.在農業科技產學合作計畫之合作業者必須為公司規模，產銷班目前尚不符合申請資格問項，有25%的受訪者知道，有75%的受訪者不知道，可能是因為資格限制問題，因此不在政策的推廣與宣導對象內。

6.在農產品開發上，是否需要與農業試驗研究機構進行合作研發問項，有77.3%的受訪者認為有需要，僅有5.7%的受訪者認為沒有需要，顯示產銷班與農業試驗研究機構進行合作研發仍有其必要性。

7.在進駐農業創新育成中心將輔導產銷班成立公司，進行產學合作研發，其對進駐育成中心之意願問項，有62.5%的受訪者有意願，僅9.1%的受訪者無意願，顯示受訪者普遍能接受以進駐輔導成立公司並進行產學合作研發模式。

8.在進駐農業創新育成中心將協助產銷班建立自有品牌，提升經營管理能力，其進駐育成中心之意願問項，有71.6%的受訪者有意願，僅5.1%的受訪者無意願，顯示協助建立自有品牌及提升經營管理能力為產銷班進駐育成中心之主要需求。

9.在進駐農業創新育成中心將協助產銷班提升技術能力，並協助整合中下游產業，其進駐育成中心之意願問項，有71.7%的受訪者有意願，僅有4.5%的受訪者無意願，顯示整合中下游產業對於產銷班進駐育成中心具吸引力。

10.在產銷班進行技術移轉時需支付技術移轉費用，是否會影響其承接農業技術之意願問項，有高達75%的受訪者認為有影響，僅有5.7%的受訪者認為沒有影響，顯示目前農業研發成果以有償方式進行技術移轉，仍未普遍被接受，

作　　者：楊副研究員舜臣
連絡電話：04-23302301-7452

可能因為目前技轉對象以公司規模為主，農業產銷班目前接觸與技轉案件較少。

(二)農業創新育成中心應提供進駐業者之服務

1.受訪者對於農業創新育成中心應提供之空間、硬體及訓練場地之意見詳如表一。

2.受訪者對於農業創新育成中心應提供之資訊、諮詢、產學合作計畫及培訓課程等服務之意見詳如表二。

3.受訪者對於農業創新育成中心應提供之資金管道等服務之意見詳如表三。

4.受訪者對於農業創新育成中心應提供之資金管道等服務之意見詳如表四。

(三)受訪者基本資料

1.受訪者性別分佈情形，男性占92%，女性占8%。

2.受訪者擔任產銷班之職務情形，擔任班長職務者占85.2%，班員占14.8%。

3.圖一顯示受訪者受訪者年齡分佈情形：

4.受訪者教育程度分佈情形，以高(職)中最高，占44.3%，其次是國(初)中占22.7%，專科以上占17%。

表一、受訪者對於農業創新育成中心提供之硬體服務意見

勾選項目／提供服務	最重要	重要	無意見	不重要
培育室空間大小	6.8	53.4	30.7	9.1
共用設備與貴重儀器	23.9	56.8	15.9	3.4
會議室	4.5	45.5	42	8
專業訓練場地	26.1	56.8	14.8	2.3

表二、受訪者對於農業創新育成中心提供之軟體服務意見

勾選項目／提供服務	最重要	重要	無意見	不重要
經營管理知識	37.5	56.8	4.5	1.1
法律相關諮詢	31.8	53.4	12.5	2.3
產業相關政策與法令資訊	29.5	56.8	10.2	3.4
人才培育課程	39.8	52.3	5.7	2.3
協助產學合作計畫之研提	33	55.7	8	3.4
提供營運計畫書撰寫之協助	31.8	61.4	4.5	2.3
協助技術交易、商品發表會之舉辦	43.2	42	11.4	3.4

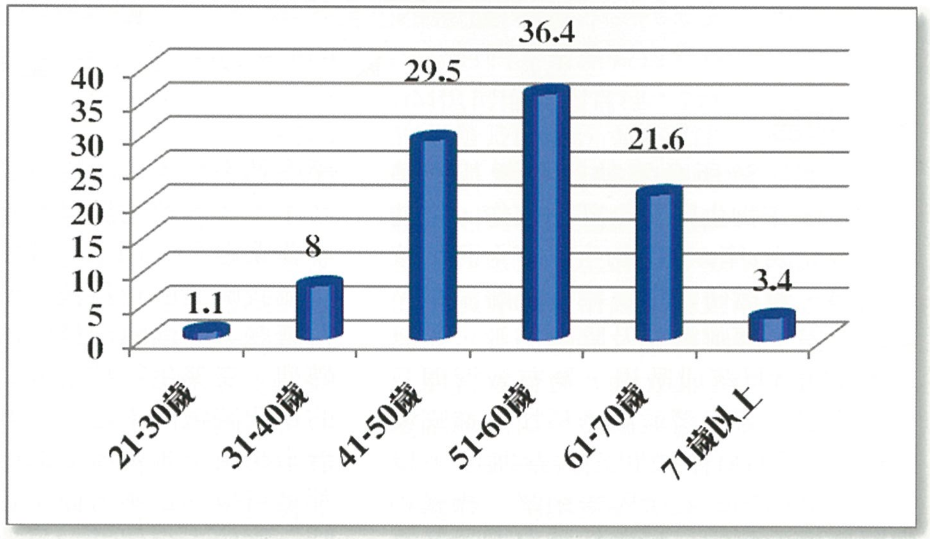
表三、受訪者對於農業創新育成中心提供之資金管道意見

勾選項目／提供服務	最重要	重要	無意見	不重要
爭取政府各類補助款	59.1	37.5	2.3	1.1
資金籌措之管道	45.5	45.5	6.8	2.3
成本分析之協助	35.2	56.8	6.8	1.1
資產管理之協助	37.5	46.6	14.8	1.1

5.受訪者之產銷班年營業額情形，以100萬元以上最高，占41.6%，可能因受訪者之經營項目以茶葉最多之故。

六、結論

本調查結果顯示，受訪者對於進駐農業創新育成中心所提供之設備、空間、服務與協助等，吸引其進駐之意願，惟對於支付租金、技轉費用，將影響其進駐意願。此結果可提供規劃創新育成中心時，對於實體進駐收費之考量，並提供虛擬(微型)進駐之另一管道。



圖一、受訪者年齡分佈情形。

受訪者對於提供之服務方面，以爭取政府各類補助款、協助資金籌措、行銷通路、品牌建立、及人才培訓等最重要，此結果將可提供農業創新育成中心未來加重輔導之項目參考。依據本次調查結果，受訪者普遍能接受創新育成之模式，農業創新育成中心培育之對象將更具多樣性。

表四、受訪者對於農業創新育成中心提供之產銷分析等服務意見

勾選項目／提供服務	最重要	重要	無意見	不重要
協助產業分析	31.8	58	9.1	1.1
協助產品價格之分析	34.1	56.8	8	1.1
協助顧客需求之分析	44.3	50	4.5	1.1
協助行銷通路之分析	63.6	30.7	4.5	1.1
協助品牌之建立	52.3	40.9	5.7	1.1
促成並整合上下游相關產業	35.2	53.4	9.1	2.3

出國報告

赴日研習 基轉作物物理與生物性隔離策略 出國報告

農試所生技組 陳烈夫 農試所技服組 呂秀英
中央研究院 鄔宏潘 農委會 林學正

一、前言

農業試驗所負責執行台灣基因轉殖 (GM) 作物生態安全評估工作，目前已建置完成1座GM作物生態安全評估核心設施，包括研究室、精密隔離溫室、隔離溫室、隔離網室及隔離田等，並已於2007年4月落成啟用。為有效管理及持續發展，需學習並觀摩科技先進國家在GM與非GM作物間之共存制度，以及與相關作物的安全隔離距離、標籤和追蹤制度的訂定、檢測技術與方法及管理標準與作業程序等，藉此提升GM作物生態安全評估工作的品質。在亞洲國家中，日本無論在法規制度、檢測技術、硬體設施及管理上都是最為嚴謹及具較高水準，足可供我國在技術及管理上的借鏡與參考。此外，日本為了提升其農業體質，強化國際競爭力，提出「21世紀新農政2007」，期能發揮農業的潛在能量，將日本農業導向符合21世紀需求的策略性產業，並應用生物技術來育成新品種、開發新產業，以解決包括環境、能源、食品等各項課題。因此深度熟悉日本未來的農業發展、傳統農業生產與新興的農業服務業，如何將日本農業融入一個世界性的農業機制等，實為我國發展新科技農業當務之急。而台灣農業亦面臨同樣的困境，急需尋求轉型，農業生物技術成為提升傳統農業的重要關鍵因素之一，其發展也成為台灣未來農業永續發展的憑藉，這些議題都是可以向日本方面學習與借鏡的。同時，對於未來促進台日機構間的實質交流與合作也將有所助益。這次研習參訪共有10個研究機構：農林水產先端技術研究所 (STAFF)、水稻基因組研究計畫 (RGP)、農業生物資源研究所 (NIAS)、農業環境技術研究所(NIAES)、作物研究所 (NICS) 、中央農業總合研究中心 (NARC)、Plant Genome Center (PGC)、植物DNA機能研究所 (Plant Functional Genomics Co. LTD)、生物系特定產業技術研究支援中心 (BRAIN)、Innovation Japan (2008.09.16-18) 大學見本市 (2008日本各大學及研究機構研究成果展示會)。本文因限於篇幅，僅以農業生物資源研究所 (NIAS) 及農業環境技術研究所 (NIAES) 作深入探研，藉此瞭解該等機構在GM作物試驗圃和花粉流佈試驗的設施和作業，考察農業生態環境評估體系、環境風險的指標建立及GM作物環境影響評估等研究領域的相關設施、分析工具及作業程序，汲取其在GM安全性評估程序及方法上的經驗，以協助在國內GM作物安全評估及長期監測整合型計畫的執行工作，而其他機構則將再另文介紹。

作　　者：陳助理研究員烈夫
連絡電話：04-23302301-7322

二、農業生物資源研究所 (NIAS) 之參訪心得

拜會理事長石毛光雄 (Teruo Ishige)，討論研習行程及相關事宜。該所的研究開發部門主要分成基礎、植物科學、昆蟲科學和動物科學四大研究領域，同時成立有其他特別研究室。由於我們的重點放在GM作物隔離性策略及管理，對水稻遺傳資源保存、管理與增殖利用、水稻遺傳因子構築與分離選殖及新品種育成技術、分子標誌及輔助育種利用技術雖感興趣，由相關單位負責人進行相關資料之簡報外，也安排我們參觀各實驗室，但在此文中暫且著墨不多。其間有理事新保博 (Hiroshi Shinbo)、統括研究主幹大川安信 (Yasunobu Ohkawa)、植物生物技術系Fumio Takaiwa博士、生物資訊研究單位主持人伊藤剛 (Takeshi Itoh) 博士、基盤研究領域長廣近洋彥(Hirohiko Hirochika) 博士、研究主幹基因庫長河瀨真琴 (Makoto Kawase) 博士、遺傳子組換研究推進室室長田部井豐 (Yutaka Tabei)博士、結構生物研究室室長 (兼基因組資源中心長) 長村吉晃博士及STAFF研究第1部主任研究員宋健瑜與會。NIAS之公共事務組長Takao Nino博士並全程陪同（圖一）。

田部井豐博士在說明日本現行對於GM作物之管理設施和日本消費者接受度方面的進展後，親自帶領我們參觀GM作物的隔離溫室和公民教育農場（圖二、三）。為了避免GM作物污染到外面環境，溫室除了具有密閉式及非密閉式控制裝置外，對於GM植物所用過的栽培介質、盆缽、試驗器材及灌溉水都需經由高壓高溫消毒才能釋放到自然環境中。由於他們非常重視自然環境生態，對於GM植物種植的管理，皆有相當嚴謹周密的考量及設計，並不因經費或商機而有所折扣，值得我國仿效學習。隔離溫室設施則與我國之設計並無多大差異，但在管理層面上已有SOP標準作業程序，值得我等參考借鏡，將對隔離設施之管理上具莫大助益（圖四、五、六）。另在與民眾溝通互動方面，特別規劃出一塊試驗田區，以施用殺草劑和不施用殺草劑、種植GM作物和傳統非GM作物作一比較，並讓民眾親身下田體驗不施殺草劑種植非GM作物的人工除草之辛苦，此促使大眾實際參與之教育模式，非常值得我方學習引用。

圖一、參觀GM作物密閉溫室(中間為遺傳子組換研究推進室室長田部井豐博士，最右為公共事務組長Takao Nino博士)。

在整個NIAS研習參訪行程中，我們對於GM作物的公民教育農場，有著很深刻的感受。日本在從事GM作物研發之同時，也積極著手提昇公共認知的民眾教育計畫。民眾參與是生物安全管理上一個重要組成部分，亦是生物產業健全發展的重要保證。民眾掌握必要的生物安全知識，一方面可成為安全管理的一個重要的監督力量，另一方面可瞭解現代生物技術知識，避免對新興事物產生盲目恐懼，從而肯定GM生物技術研發，共創一個良好的社會和市場環境，將有利GMO研發業者及產業之推動。反觀國內正倡議「基因改造食品公民會議」，認為基因改造食品，唯有法律訂定明確、政府管理的落實、消費者對自身權益的重視以及廠商對產品的負責把關，才能使得民眾安心、放心、不擔心。從公民會議的結論報告，顯示出在複雜、深奧但對社會影響深遠的科技議題上，公民們已能夠透過多元對話的溝通，運用公共理性，針對爭議的問題，形成集體判斷，提出合理主張。公民會議的結論，雖不具有法定的約束力，但卻能呈現社會的重大關切、核心價值和多元觀點，也顯示經過審慎思辨之後的民意對具有爭議性的政策所持的立場，因此極具參考價值。而行政機關也應該回應說明是否採納以及如何執行公民審議的政策建議或意見。不過，我們也要知道，公民會議的召開，並非討論的終點，它應該能夠引發社會更多有關基因改造食品的公共討論，以進一步促進科技決策的民主化。現階段比較我國與日本的進程，可算亦步亦趨，惟應該仿照日本儘早建置一個GM作物的公民教育農場，讓民眾在文字說明及口頭討論之餘，透過真正參與之模式，始能確實收到具體成效。

圖二、GM作物展示場-1。

圖三、GM作物展示場-2。

三、農業環境技術研究所 (NIAES) 之參訪心得

由NIAES連攜推進室長鳥谷 均 (Toritani Hitoshi) 博士全程陪同接待，先拜會佐藤洋平 (Yohei Sato) 理事長，討論研習行程及相關事宜後，參訪農業環境技術研究所與生物多樣性研究領域上席研究員松尾和人 (Kazuhito Matsuo) 博士與生物生態機能研究領域上席研究員井手任 (Makoto Ide) 博士。此行主要欲瞭解以下課題：

(一)研習GM作物對環境之影響評估標準作業流程 (SOP) 及生物安全評估。

(二)研習GM作物田間隔離試驗觀察基準及共存栽培模式對環境之影響。

圖四、由松尾和人(左一)和井手任(左三)兩位博士導覽參觀GM作物隔離農場。

圖五、GM作物隔離農場皆使用小型農機具。

圖六、GM作物隔離農場的3公尺寬灌木柏樹隔離綠籬。

(三)GM作物相關法令之規定與資料收集。

(四)遺傳因子組換對生物生態影響。

(五)情報化學物質生態機能。

(六)參觀GM植物隔離試驗設施。

該所的研究重點包含三個領域：(1)糧食生產與環境安全性的保護；(2)全球環境變遷與生態系統的相互作用；(3)生態學與環境科學的基礎研究。會中放送影片介紹環境保護之重要性，這部影片在該所之網站可登錄下載，赴日前已經在國內瀏覽一遍，再次觀賞後感慨地球只有一個，應該極力保護才是。日本對於境內各區土壤的土質特性、昆蟲及微生物相的調查工作已超過120年以上歷史，有計畫的收集、保存及資訊化，透過統計分析與視覺化表現的資訊系統開發，讓各界能夠容易且迅速地充分運用這些資源。同時極力於降低農業生態系之有害化學物質的技術研發，目前已發展出可清除土壤重金屬污染的方法，所需成本1分地約100萬日圓。

有關生物環境安全評估試驗的隔離農場，主要在評估GM作物是否會對環境造成（基因）污染及生態失衡的現象。隔離農場也同時接受國際或國內產業（如農藥公司）送來的GM植物之安全性評估。目前日本GM作物安全評估計畫共提供40億日圓給50個課題，每個計畫限期5年，一般希望能3年結束，可再延兩年。GM材料原則上由研發者自行進行遺傳性狀調查與田間栽培管理，農場僅提供設施和流程控管，因此隔離農場僅有一名管理員而已；若需另外提供試驗調查工作，則人事費用另計，以能聘用人力支援。目前在Tsukuba農研園區的隔離農場所研究的作物包括GM玉米、棉花及大豆等，而GM水稻則已移至北海道專業場所種植。而園區重視自然環境的態度及實驗農場嚴謹的管理措施（進出均需換鞋、清洗及換穿實驗衣），非常值得我們學習與警惕。與我國之隔離設施相較，其面積雖較小，仍有專屬之工作人員及小型農機具，周邊防護措施嚴密，以防植物材料外流。至於花粉流佈方面，農場四周除了有高大的松樹林木遮蔽外，其所種植之綠籬為3公尺寬灌木柏樹，阻隔密度效果較佳，值得我等學習。殘株亦以掩埋及焚燒處理，灌排水以淺溝集中處理並以自然蒸發散為主。在管理層面上的SOP非常嚴謹且操作確實，值得參考借鏡。

四、結語

當世界人口持續增加且氣候變遷所帶來的影響，糧食安全仍是農業最基本的需求，重要的是須透過生物技術，一方面在增加產量的同時，另一方面也可以減少化學藥品的使用與化學品在產品或環境中的殘留，達到豐產與安全的雙重目標。目前我國基因轉殖相關的法令對此並未完備，宜積極進行立法，以確實掌握基改作物及食品之安全性。同時，政府應重視強化現有設施之維護管理及相關人材之培訓，以落實加強糧食生產及保護消費者之健康。對於民眾對GMO產生不安情況，建議教育當局請學界配合，藉由基礎教育及知識傳播，消除錯誤的想像及訊息，以增加認同感與接受度。此外，以實驗來證明基因轉殖作物及其產品與環境的安全性，鼓勵民眾認識這個新興且重要的科技，建立「公民參與，多元對話」的風險溝通機制。

培養液組成之理論和實際(中)

前種苗改良場場長 沈再發

五、培養液的水源

通常以井水為多，其次為自來水、泉水、河川水、雨水等。在井水中主要要注意Na、Cl、Ca、Mg、Fe或CH_3的問題。但微量元素Zn、Cu、Mo、Cl含有之必要者量是有的，此地方之水源利用，上述之微量元素就不必施用。井水含有Fe多量時，取出後氧化成不溶性Fe^{3+}，作物也難吸收，並且常造成栽培管路上沉澱阻塞。如Na含有500ppm以上的地方，特別是沿海地區，會因為Na之吸收直接引起障害，同時也對K，Ca和Mg之吸收抑制，如番茄之缺Ca現象、草莓之缺乏K現象，致使作物吸收能力降低，其生育和收穫量也降低。Cl高濃度地還含有700ppm者也很存在的，如果是100ppm左右，對作物吸收不引起障害的。但是高濃度時，培養液高濃度時其滲透壓影響，亦影響作物之吸水能力。

如水源為石灰岩地Ca含有170ppm以上時，其培養液pH也高，高於7.5以上時易引起缺Fe、Mg、P之症狀，其調整也相當困難。如有此水源時，Ca肥略為減少，K肥略加，使Ca/K比例平衡。諸如鳳山地區之用水中含有Ca 48ppm、Mg 14.6ppm，旗山則含有Ca 84ppm、Mg 19.5ppm，台北松山之自來水中含有Ca 7.9ppm、Mg 2.3ppm，而台中縣太平K 2.4ppm、Ca 43.5ppm、Mg 17.3ppm，顯然旗山、鳳山之水質含鈣質較高。

水源之水質，首先調查項目是EC、pH、NO_3-N、NH_4-N、P、K、Ca、Mg、Na及Cl等，以日本千葉農試列出水源之各成分界限濃度表如(表六)供參考用。如果其界限濃度以內水源可使用，如果超出濃度時此水源不能使用，最好另外找水源(大致EC 0.3mS/cm以下)。

另外，如水中重碳酸高，如與Na^+等陽離子結合成很高pH值。因此，需要添加酸素中和，通常水中其重碳酸當量30～50ppm左右最適合，如果超過80ppm以上就不適當。高濃度之HCO_3反應是以(A)方式使pH上升之原因，中和之反應是以(B)方式。中和時通常以硝酸(約4%)或以磷酸(約40%)使用。相反的，如水源要提高pH時，可以含有HCO_3之用水使用，也可以碳酸，氫氧化鉀或氫氧化鈣(以前者為好)使用。

(A)$HCO_3 + H_2O \rightarrow OH^- + CO_2 + H_2O$

(B)$HCO_3 + HNO_3 \rightarrow NO_3^- + CO_2 + H_2O$

$HCO_3 + H_3PO_4 \rightarrow H_2PO_4^- + CO_2 + H_2O$

六、培養液之組成

對於作物之培養液組成，在栽培中其變化是極常見的，如果組成需修正時，應充分瞭解，對於專門的最適之組

表六、培養栽培之水源之各成分界限濃度（單位ppm）（日本千葉農試）

成份	NO_3-N	P	K	Ca	Mg	Na	Cl	Fe
界限濃度	＜60	＜30	＜80	＜80	＜40	＜80	＜200	＜10

成雖然有許多文獻，但是仍需佐以現地栽培加以證明。最適之組成受下列因素影響：

(一)作物之種類和品種。

(二)作物之生育階段。

(三)收穫的部份，如根、莖、葉或果實等。

(四)季節—日長。

(五)氣象—溫度、濕度、日照。

(六)栽培之方式

前述，有關培養液之組成非常多，Hewitt(1966)就收集160種處方，Resh也列出33種處方，由於種類很多如何選定何種配方，首先要瞭解主要形成配方之方法，大致可分為四種：

(一)依據生育良好而豐收的植物體、土壤分析後，以該組成經再試驗後確定為最適者。

(二)依據培養液的構成要素分成陽離子和陰離子，行各離子間各種比率的組合試驗，以表現最好之培養液組成和濃度所算出者。

(三)依據作物的生長階段詳細調查其養分和水分的吸收量，將此養分吸收之形態(pattern)以決定其組成和濃度者。

(四)重視培養液吸收過程和吸收之形態，以培養液的管理方式來調整為重點者。

在目前實際應用上較有名的Hoagland和Arnon培養液和日本之園藝試驗場處方為屬於第一方法。日本之名城大學高野依離子別所作成之培養液屬於第二方法。日本山崎以養液的穩定性管理為出發點所作成之作物別培養液為第三方法。而為使某些要素加重其吸收而出發點的神奈川園藝試驗場處方，番茄缺鈣而重鈣的濃度所作成的培養液，就是屬於第四方法。以上之培養液組成濃度列於(表七)供參考。

以被廣泛之應用得最多的美國Hoagland和Arnon(1950)培養液(番茄)和日本園試培養液(1963)、英國Cooper's培養液(NFT)等也列在(表八)以供參考。

日本之水耕以前述第三種方法運用山崎以各作物別吸收成份濃度比(n/w)，n是me單位表示各成份之吸收量，w是吸收蒸發散所減少水量L(公升)，即養分之吸收量詳細的調查後決定組成和濃度，並將肥料鹽用量列於(表九)。

七、作物對氮素形態的營養特性

（一）氮素形態

土壤中施用氮素肥料通常很迅速變為氧化物，亦即短時間內變成硝酸態氮(NO_3-N)，因此N素之形態是無所謂的。但是在養液栽培時N素形態之變化在短時間是不變的，因此N素形態就必須注意。在養液栽培時N素肥料之形態以硝酸態氮較好，而銨態氮(NH_4-N)時常有障害發生。通常以硝酸態氮時：

1.培養液之N素濃度變化時K和Ca之濃度也會變化。

2.培養液之pH有上升的現象。

3.葉色較淡綠色。

4.植物體內對人體有害的NO_3-濃度也高。

5.植物吸收NO_3-和光合作用需要有光的存在，如於弱光條件下其吸收光合作用也會被抑制。

6.新葉或新梢容易折斷。

相對的，NH_4-N單獨使用，很容易發生生育障害之現象。但是，其營養特性或施用條件與對NO_3-N相反，故將NH_4-N與NO_3-N併用比NO_3-N單用可解決上述的問題。因此，以NO_3-N和NH_4-N的併用時，較NO_3-N單用時，其生育量得到增加之效果。特別是葉菜類特別有效果。

（二）有關氮素吸收之作物特性

作物種類和pH之不同對氮素之吸收具有不同選擇性。依池田(1981）蔬菜之N素的吸收特性分類成如(表十)。

從(表十)中可分成下列數種狀況：

1.NH_4-N優先吸收與pH無關者：草莓、玉米、洋香瓜、胡瓜、萵苣、鴨兒芹、芹菜、茼蒿。

2.pH 7時NH_4-N優先吸收，而pH 5時NO_3-N和NH_4-N同程度吸收者：茄、毛豆。

3.NO_3-N優先吸收與pH無關者：菠菜、白菜、蕪菁。

4.pH 5時NO_3-N優先吸收，而pH 7時NO3-N和NH_4-N同程度吸收者：豌豆、菜豆、西瓜、番茄、甘藍。

5.pH 5時NO_3-N優先吸收，pH 7時NH_4-N時優先吸收者：甜椒。

上述培養液中，僅以NO_3-N為氮源時，於栽培期間pH常有上升的趨勢，如以NH_4-N為氮源時則pH逐漸下降。作物如為NH_4-N優先被吸收者，培養液之pH會下降。但於NH_4-N吸收完畢時，pH並非不變化，反而上升。

培養液pH之變化，不僅依氮之形態有所影響，而且培養液中NO_3和NH_4，以適當的比率供給的話，也可使pH的變化減少。例如(圖一)所示，胡瓜、萵苣不論NO_3和NH_4之比率多少，培養液中只要NH_4存在的話其pH會下降，但是菠菜的培養液中NO_3和NH_4之比率以4:8～8：4(me/L)供給的話，pH可長時間維持穩定。

水耕以NO_3和NH_4適當比率時，通常比NO_3單獨使用時生育良好。同時，由於

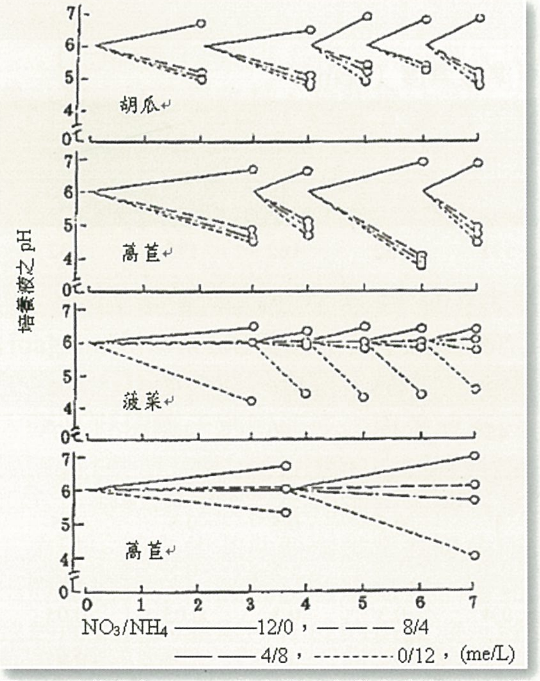
表七、各種培養液之成分濃度（me/L）

培養液處方	NO3-N	P	K	Ca	Mg
Arnon及Hoagland	16	6	10	6	4
日本園藝試驗場標準	16	4	8	8	4
神奈川園試處方（番茄）	10	4	6	10	4
山崎處方（番茄）	7	2	4	3	2
高野處方	13	4	6	7	4.4

表八、常用於無土栽培之標準液濃度（ppm）

培養液要素	美國	英國	荷蘭	美國	美國	加拿大	日本園試場
	Hoagland and Arnon	Cooper	Modified Steiner	Wilcox 1	Wilcox 2	Resh	
N	210	200	171	132	162	175	132
P	31	60	48	58	58	65	42
K	234	300	304	200	284	400	314
Ca	160	170	180	136	136	197	162
Mg	48	50	48	47	47	44	50
Fe	50	12	3	4	4	2	3
Mn	0.5	2	1	0.5	0.5	0.5	0.5
B	0.5	1.5	0.3	1.5	1.5	0.5	0.5
Zn	0.05	0.1	0.4	0.3	0.3	0.05	0.05
Cu	0.02	0.1	0.2	0.1	0.1	0.05	0.02
Mo	0.01	0.2	0.1	0.1	0.1	0.02	0.01

NO_3之還原酵素的活性有賴光的存在，於弱光或光不足條件下，其活性降低，NO_3之吸收也隨而降低。因此，光不足的條件下則以NH_4之氮源較為有利，在秋冬季可略增加NH_4-N濃度，使光不足的生育差異得到改善。依日本安田、永井(1981)之試驗，NO_3：NH_4鴨兒芹以4：6，草莓以6：4則生育良好。番茄於冬季光照不足時以5：1～11.5：0.5，胡瓜以3：1以下時也可使生育正常(安井、本田1982)。鳳山農試所分所以洋香瓜進行不同NO_3/NH_4比率試驗結果顯示，NH_4較高比率時，株高似有略高的現象，但是葉片之乾物率反而降低。同時由於NH_4之高比率時，植體之含量鈣和鎂量降低，果實之糖度則以NO_3/NH_4比率為10：2～8：4較為良好。番茄栽培於秋冬季時可以NO_3和NH_4並用，但是春季和夏季的高溫時期，雖然兩種氮源並用可使作物體生育促進，但是尻腐病果(Blossom-end rot）卻增加。因此春夏季最好以KH_2PO_4來代替$NH_4H_2PO_4$，使培養液不因NH_4-N的存在而發生生理障害。



圖一、培養液之NO_3/NH_4比率與pH之變化（池田、大澤1983）。

又如使用固體介質時，以泥炭土時，其氮素之比例無關，通常pH有些下降，用岩棉、炭化稻穀者，其pH通常上升現象，而以珍珠石pH較為穩定。

（三）如何抑制NO_3之吸收

多量吸收NO_3之作物對人體是有害的，因此作物體之可食用NO_3濃度盡可能低是好的，一般葉菜類中的NO_3濃度雖然是高些，但是食用的果實中的濃度通常很低的。葉菜類培養液中NO_3濃度和葉中有比例相當關係，培養液中NO_3濃度高時葉中濃度也有相當高的傾向。因此，如果希望葉中之NO_3濃度下降時，首先將培養液中之NO_3濃度下降是必要的，同時和NH_4併用的效果也是必要的。

數種蔬菜之葉中NO_3-N濃度顯示，白菜和菠菜對培養液之NO_3和NH_4之吸收比率對NO_3之優先吸收傾向很強，雖然與NH_4併用葉中之NO_3濃度仍是不降低的。相反的，萵苣為對NH_4優先吸收之葉菜，併用NH_4有助於葉中之NO_3濃度降低，但需注意NH_4併用時培養液pH的下降。

以上，以NO_3和NH_4適當併用時，作物培養液之pH變化很少，而葉中之NO_3濃度也可以降低。而且以NH_4併用時其葉色較濃是眾所周知的，如蔥等以NO_3單用時其葉容易折彎，如以NH_4併用時其葉形得以直立。

（四）NO_3和NH_4的併用使生育促進

通常以NO_3和NH_4併用者較NO_3單用者多。水耕以NO_3和NH_4併用時比起NO_3單用者生育較好，番茄和胡瓜之果菜類也可得到好的效果；尤其是冬季如果弱日照之下NO_3-N單用比起加入NH_4-N併用時效果是比較好的；在洋香瓜時併起來生育較好；但是番茄於春作、夏作的高溫時期，獨以NH_4併用時生育可得到促進者，但對頂腐病的發生較多，因此建議以KH_2PO_4代替$NH_4H_2PO_4$使用，使培養液中不含有NH_4-N時可得到良好的結果。

（五）花卉類之生育與氮素之形態

NO_3和NH_4之濃度對生育之反應為：

1.NO_3以100%之生育最好，如增加NH_4其生育卻時低下者：如波斯菊、牽牛花、爆竹紅、日日草、波斯菊、朝顏。

2.在NO_3中加入NH_4 20%～45%時生育較好者：康乃馨、秋海棠、三色堇、非洲菊、百合。

3.NO_3和NH_4之濃度比無關係者：唐菖蒲。

（六）培養液中的氮素形態之調整

培養液之氮素形態通常以不同肥料來調配，通常NO_3態以硝酸鉀(KNO_3)，硝酸鈣($Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$)兩者，又NH_4態者以硫酸銨($(NH_4)_2SO_4$)，磷酸一銨($NH_4H_2PO_4$)，氯化銨(NH_4Cl)等來配製。在荷蘭為了pH之調整也會使用液體硝酸(HNO_3)。尚有兩種形態等量使用的情形，此時可以用硝酸銨(NH_4NO_3)。之外，也有以尿素為氮素源使用。植物比較難直接利用尿素，但是尿素在固體介質容易分解成NH_4-N態，然後又氧化成NO_3-N態為植物所利用。（待續）

表九、作物別的生育時期所吸收的肥料成分和水量之濃度比(n/w)訂出之組成(山崎1976)

作物別	肥料量（公克/1,000公升）					成分濃度（me/L）					電導度
	硝酸鉀	硝酸鈣	硫酸鎂	磷酸一銨	EDTA 鐵	硝酸態氮	鉀	鈣	磷	鎂	mS/cm
胡瓜	610	830	500	120	20	13	6	7	3	4	2.0
洋香瓜	610	830	380	155	20	13	6	7	4	3	2.0
西瓜	610	830	185	60	20	13	6	7	1.5	1.5	1.6
菠菜	300	470	250	80	20	7	3	4	2	2	1.1
番茄	400	360	250	80	20	7	4	3	2	2	1.1
草莓	310	240	125	60	20	5	3	2	1.5	1	0.7
甜椒	610	360	250	100	20	9	6	3	2.5	2	1.3
茄子	710	360	250	120	20	10	7	3	3	2	1.5
萵苣	400	240	125	60	20	6	4	2	1.5	1	0.8
茼蒿	810	470	500	155	20	12	8	4	4	4	2.0
蕪菁	510	240	125	60	20	7	5	2	1.5	1	0.9
蕹菜[z]	707	354	246	152	20	10	7	3	4	2	1.6

[z]蕹菜係鳳山熱帶園藝試驗分所處方。

表十、蔬菜之氮素的吸收特性分類（池田、大澤1981）

培養液之pH	優先吸收NH_4	優先吸收NO_3	NO_3與NH_4之吸收相等
5	玉米、芹菜、草莓、洋香瓜、鴨兒芹、胡瓜、茼蒿、萵苣	豌豆、菠菜、西瓜、白菜、菜豆、甘藍、番茄、小蕪菁、甜椒	茄、毛豆
7	玉米、萵苣、草莓、芹菜、洋香瓜、茼蒿、胡瓜、鴨兒芹、毛豆、茄、甜椒	菠菜、白菜、小蕪菁	菜豆、甘藍、豌豆、番茄、西瓜

新聞訊息

進口蘋果上
常見檢疫葉蟎之DNA鑑定技術

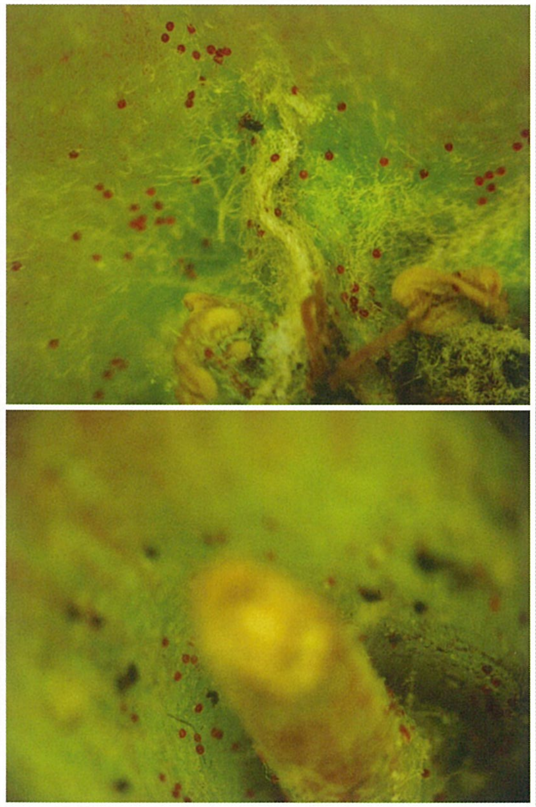
本所98年08月04日新聞稿

農試所應動組　張淑貞　王清玲

農業試驗所針對3種進口蘋果上最常見的歐洲葉蟎、山楂葉蟎及二點葉蟎，發展各具專一性之核糖體DNA鑑定技術，有效應用於進口蘋果葉蟎檢疫，降低檢疫害蟎侵入我國機會，保障農業生產。

葉蟎吸食植物汁液，嚴重危害農作物生長，許多種類為國際間重要檢疫害蟎。若進口農產品上發現檢疫害蟎，即會被要求做燻蒸檢疫處理，或甚至整批退運、不得進口。葉蟎各種類間外型相似、體型微小約200-500 μm，傳統分類以雄性成蟎生殖器為主要鑑別特徵，需在高倍顯微鏡下，加上良好的玻片標本製作技術及蟎類分類經驗才可分辨種類。近來我國進口蘋果，在港口貨櫃輸入蘋果進行檢疫時，在蘋果的果頂及果臍處發現的葉蟎卵、若蟎，無法以傳統雄性成蟎外部型態鑑定。基於此因，農試所近年發展出DNA鑑定技術，藉由單顆葉蟎卵即可提供足量DNA鑑定葉蟎種類。

目前進口蘋果上最常見的葉蟎有歐洲葉蟎、山楂葉蟎及二點葉蟎。其中歐洲葉蟎為我國「中華民國輸入植物或植物產品檢疫規定」中之乙類管制類有害生物，目前在台灣僅局部少量發生，山楂葉蟎同歐洲葉蟎，亦僅在台灣局部少量發生。上述這兩種葉蟎目前在台灣都僅為局部少量分佈，但在國外除危害蘋果外，亦嚴重危害梨、桃、李。二點葉蟎則普遍分佈、危害台灣農作物，但在各國屢見抗藥性報導。據此，農試所發展出此DNA鑑定技術，可在3小時內，運用單一步驟複合式聚合酵素連鎖反應快速分辨這3種葉蟎，有效並實際應用於進口蘋果葉蟎檢疫，降低檢疫害蟎侵入我國機會，保障農業生產。



圖一、進口蘋果上的葉蟎卵多在果頂及果臍。

作　　者：張助理研究員淑貞
連絡電話：04-23302301-7607

鮮C檸檬　美麗一「夏」

本所98年08月07日新聞稿

農試所農化組　吳宗諺　郭鴻裕

檸檬 (Lemon，學名 Citrus limon)，芸香科 (Rue 或 Citrus family, Rutaceae)，柑橘屬 (Citrus)。檸檬具有高度鹼性，有止咳、化痰、生津健脾等效用。且對於人體的血液循環以及鈣質的吸收有相當大的助益，其具有豐富的維生素 C、檸檬酸，不但能夠預防癌症、降低膽固醇、消除疲勞、延緩老化、增加免疫力及保持肌膚彈性等，並能減緩糖尿病、高血壓、貧血、感冒、骨質疏鬆症等症狀。另外一方面，檸檬中之果膠是一種非澱粉多醣類，屬於膳食纖維，在直腸癌、冠狀心臟疾病、糖尿病與腸胃障礙症狀的預防及治療上是為重要角色。

目前正是檸檬產季，價格也非常便宜，民眾可以趁著量產的季節搶鮮品味一番，除了鮮榨檸檬汁外，也可以將檸檬皮做成蜜餞，參考步驟如下：

準備的材料為：檸檬6台斤、鹽40公克、梅子粉8兩、甘草粉2兩。

常用的作法：(1)將檸檬外皮洗乾淨，對切並把檸檬汁壓出備用。(2)將檸檬的外皮切成細絲段。(3)加入鹽與檸檬絲攪拌均勻。(4)將檸檬汁內的檸檬籽過濾取出後，倒入約1/3的檸檬汁與檸檬絲攪拌均勻。(5)放入冰箱中冷藏4至5天，每天需翻攪一次。(6)4至5天後，加入梅子粉、甘草粉拌勻，再放入冰箱中冷藏4至5天，每天需攪拌一次，以上流程共需8至10天。(7) 讓檸檬絲與醬汁分離後，進行日曬，直到檸檬絲成乾狀。

另外，檸檬一般除了用做烹煮、調味、飲料外，它仍有許多其他的用途。例如：(1)將切成半的檸檬沾些鹽巴或發酵粉，可以清除銅銹，如銅底的烹飪用鍋。(2)檸檬汁的低 pH 值，具有殺菌的作用。(3)檸檬汁也是非常有效的清潔劑，能去除頑固的污漬。白色的襯衫沾上紅茶時，滴上少許的檸檬汁就可以馬上去除了。熨衣服時若不小心留下焦痕，塗上少量檸檬汁後曬乾，就能除去焦痕。(4)將檸檬汁滴到蘋果切面上，可防止變色。(5)檸檬油可做木製傢俱的亮光油。(6)壓搾檸檬汁、檸檬油後的檸檬渣，可做飼料。(7)將搾完汁的檸檬皮渣，放置在冰箱裡，可以除臭保鮮，或浸在浴缸裡，泡個舒服的檸檬澡，美白潔身。

綜合以上所述，檸檬具有許多機能性，更是日常生活中的小幫手，因此多食用檸檬，不僅可以促進身體健康，也能提高檸檬銷售量，增加農民收益。

圖一、鮮榨檸檬汁與檸檬蜜餞。

作　　者：吳聘用人員宗諺
連絡電話：04-23302301-7417

新聞訊息

農業試驗所98年07月至09月

重要記事

編輯室

■ 6月29日至7月3日辦理「菇類栽培管理訓練班（一）」，計有32位學員完成結訓。

■ 7月8日本所與中華永續農業協會假亞洲大學行政大樓國際會議廳，共同合辦「有益微生物及天敵在有機農業上之應用」研討會。

■ 7月7日至9日辦理土壤肥料基層指導人員實務訓練（3）。

■ 7月9日於嘉義分所行政大樓3樓會議室辦理「台灣水稻保護成果及新展望研討會」，計有百餘位產官學界人員參加。

■ 7月9日內政部役政署蒞臨本所進行98年度替代役業務聯合訪視（圖一）。

■ 7月9日經濟部投資業務處帶領越南河內市工業區管理處一行10人，參觀本所土壤陳列館。

■ 人事異動：本所嘉義分所蔡武雄分所長於7月15日屆齡退休，由分所植保系楊宏仁博士升任分所長。

■ 7月20日至24日辦理「菇類栽培管理訓練班（增班一）」，計有37位學員完成結訓。

■ 7月23日至26日本所參加行政院農委會主辦之「2009台灣國際生物科技大展」，展出7項海報，5項櫥窗（圖二）。

■ 本所於7月23日辦理農業產業研發及人才培訓提升計畫研究助理教育訓練，計有90位本所新進研究助理參與（圖三）。

■ 7月24日本所花卉研究中心協助中華盆花發展協會辦理馬拉巴栗產銷座談會，與會產官學者約100餘人。

■ 7月28日本所鳳山分所舉辦全國紅龍果品質評鑑競賽，計有來自全國各地區計147位農友參賽。

■ 7月28日至30日辦理土壤肥料基層指導人員實務訓練（4）。

■ 7月29日本所鳳山分所辦理「熱帶果樹種原觀摩會」，計有百餘位農企業公司與農民參加。

■ 8月3日至7日辦理「菇類栽培管理訓練班（二）」，計有41位學員完成結訓。

圖一、內政部役政署人員蒞臨本所進行98年度替代役業務聯合訪視。

圖二、本所參加「2009台灣國際生物科技大展」，展出本所花卉研究成果。

圖三、於本所行政大樓大禮堂辦理農業產業研發及人才培訓提升計畫研究助理教育訓練。

農業試驗所98年07月至09月

重要記事

編輯室

■ 8月5日財團法人食品工業研究所帶領美國生物技術專家Dr. Martina Newell-McGloughlin及Dr. Janes D.Murray 等共6位貴賓，參觀本所農業生物科技研究中心。

■ 8月11日至13日辦理土壤肥料基層指導人員實務訓練（5）。

■ 8月17日至21日辦理「菇類栽培管理進階班」，計有36位學員完成結訓。

■ 8月21日中琉文化經濟協會帶領沖繩縣名護市喜瀨區農業評議員一行12人，參觀本所果樹試驗田區（圖四）。

■ 8月25日至27日辦理土壤肥料基層指導人員實務訓練（6）。

■ 搬遷啟事：本所技術服務組、農業經濟組於8月31日全員正式搬遷至科技服務大樓（原園藝大樓）辦公。

■ 9月7日至11日辦理「園丁計畫訓練進階班」，計有34位學員完成結訓。

■ 9月8日本所花卉研究中心假台南縣麻豆鎮農會舉辦88水災災後復建說明會，計有產業界40餘位花農出席會議（圖五）。

■ 9月8日美國在台協會帶領美國農業部農業研究員Dr.Keith Jones 一行3人，與本所生技、作物、種原等專家就智財權保護業務進行意見交換（圖六）。

■ 9月9日台灣大學帶領東南亞國際農業生物技術人才培育計畫學員一行35人，參觀本所農業生物科技研究中心。

■ 9月11日本所與環保署假國立中興大學農環大樓國際會議廳共同舉辦「土壤污染、整治及復育研討會」。

■ 9月14日本所邀請荷蘭URL-Alterra專家Dr.Paul Romkens.至本所進行專題演講。

■ 9月15日至17日辦理土壤肥料基層指導人員實務訓練（7）。

■ 9月21日日本九州大學近藤隆一郎教授蒞臨本所進行學術交流訪問並進行專題演講。

■ 9月22日至28日本所參加行政院農委會於國立屏東科技大學辦理之「2009南部地區農業生物科技大展」，展出本所多項研發成果。

■ 9月29日至10月1日辦理土壤肥料基層指導人員實務訓練（8）。

圖四、日本沖繩縣名護市喜瀨區農業評議員與本所研究人員共同合影留念。

圖五、於台南縣麻豆鎮農會舉辦88水災災後復建說明會，花農踴躍出席。

圖六、美國農業部官員與本所生技、作物、種原等專家於本所行政大樓前合影留念。